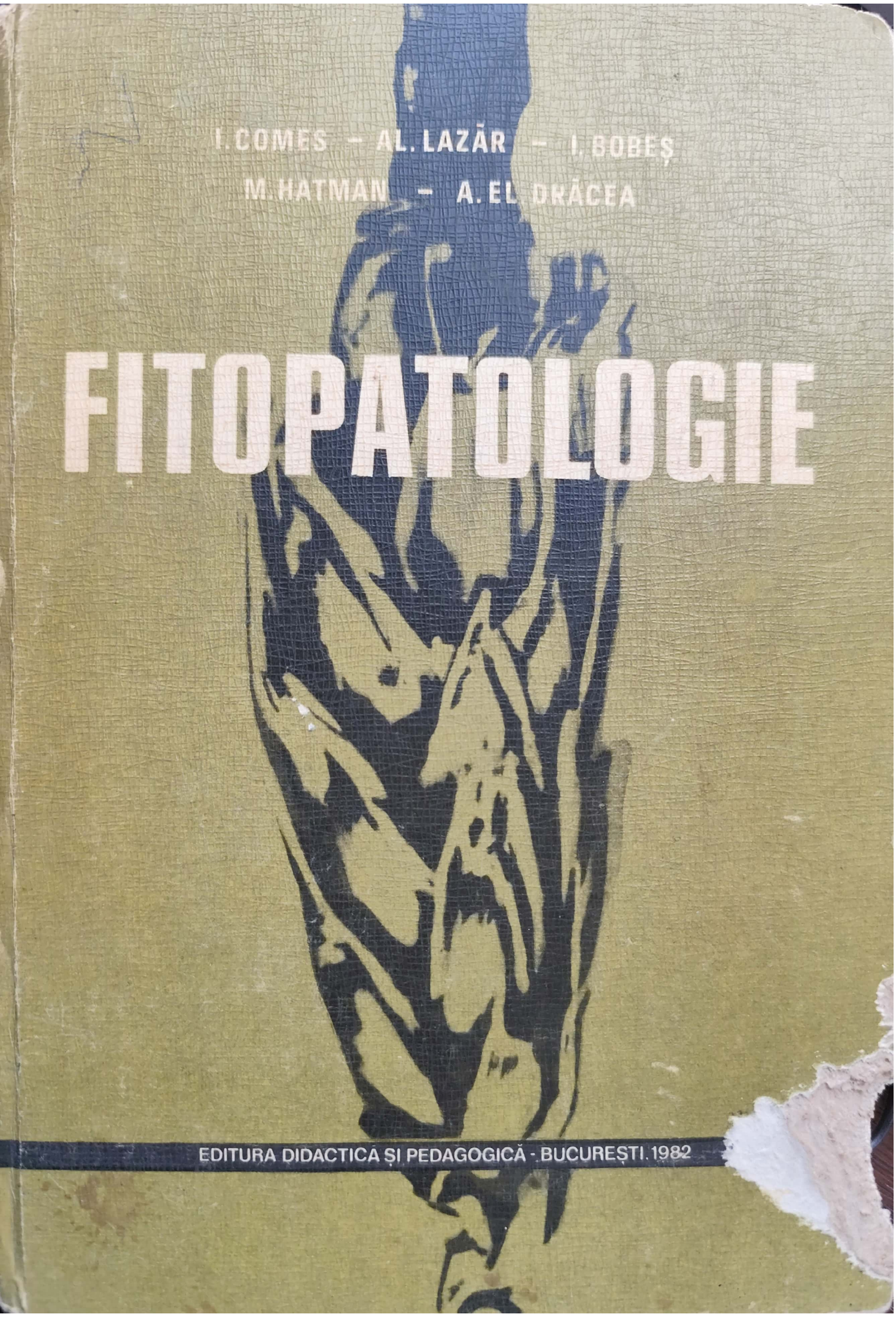
I. COMES – AL. LAZĂR – I. BOBEȘ
M. HATMAN – A. EL. DRĂCEA

FITOPATOLOGIE



EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ - BUCUREȘTI, 1982

Scanned with OKEN Scanner

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTULUI

Prof. dr. I. COMES • Prof. dr. doc. AL. LAZĂR • Prof. dr. doc. I. BOBEȘ
Prof. dr. doc. M. HATMAN • Conf. ANETA ELENA DRĂCEA

FITOPATOLOGIE

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ, BUCUREȘTI

Scanned with OKEN Scanner

Manualul a fost analizat și propus pentru publicare de către colectivele de catedră și consiliile profesorale ale facultăților de agricultură și horticultură, din Institutele agronomice Iași, Cluj-Napoca, Timișoara și Universitatea Craiova și avizat de birourile senatelor respective.

Redactor: dr. ing. BENO HAIMOVICI
Tehnoredactor: SANDA DUMITRAȘCU
Grafician copertă WILLY MÜLLER

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚĂ

Noul manual de Fitopatologie, aflat la a III-a ediție, satisface dorința de documentare și cunoaștere a problemelor de biologie și combatere a bolilor la plante, manifestată de studenți, de ingineri agronomi și horticultori, de cadre de specialitate din protecția plantelor.

În manual sînt sintetizate lucrări reprezentative din literatura patologiei vegetale, inclusiv ale autorilor, pentru a valorifica, prin metode didactice, rezultatele din cercetarea științifică și producție menite să înarmeze pe studenți cu principii teoretice și cunoștințe practice, aplicative.

Conținutul lucrării, conceput ca manual unic pentru studenții facultăților de agricultură și horticultură, se întemeiază pe programa analitică a disciplinei de Fitopatologie ; el are ca orientări fundamentale cunoașterea cît mai exactă a proceselor patologice la plantele cultivate, punerea în evidență a legăturilor de cauzalitate din triada plantă-patogen-mediu și elaborarea, pe această bază, a metodelor eficiente de combatere a bolilor din culturile agricole.

Avînd în vedere ritmul accelerat de acumulare a numeroaselor date teoretice și practice, mai ales în capitolele de fitoterapie, autorii s-au străduit să îmbine cunoștințele clasice cu noile cuceriri ale științei, capabile să ducă la o continuă perfecționare a tehnologiilor de lucru din domeniul protecției plantelor și la obținerea unor producții vegetale cantitativ și calitativ superioare.

AUTORII

CUPRINS

PREFAŢA 3
PARTEA ÎNTÎI
FITOPATOLOGIE GENERALĂ . . . 13
Capitolul 1. INTRODUCERE (I. Bobeş) 13
1.1. Obiectul şi legăturile fitopatologiei cu alte ştiinţe 13
1.2. Scurt istoric al fitopatologiei . . . 14
1.3. Direcţii de dezvoltare şi perspectivele fitopatologiei 18
1.4. Importanţa fitopatologiei pentru agricultură 18
Capitolul 2. NOŢIUNI GENERALE DESPRE AGENŢII FITOPATOGENI ŞI BOLILE PLANTELOR (I. Bobeş) 20
2.1. Principalele însuşiri ale agenţilor fitopatogeni 20
2.1.1. Modul de viaţă al agenţilor fitopatogeni 20
2.1.2. Însuşirile parazitare ale agenţilor fitopatogeni 23
2.1.3. Răspîndirea şi autopropagarea agenţilor fitopatogeni 26
2.2. Principalele caracteristici ale bolilor plantelor 28
2.2.1. Definiţia şi clasificarea bolilor plantelor 28
2.2.2. Evoluţia procesului patologic la plante (patogeneza) 29
2.2.3. Modificări suferite de agenţii patogeni şi de plantele gazdă în procesul de patogeneză 32
2.2.3.1. Modificări în compoziţia chimică a celulelor şi ţesuturilor plantelor bolnave 32
2.2.3.2. Efectele bolii asupra proceselor fiziologice ale plantelor 34
2.2.3.3. Modificări citologice 35
2.2.3.4. Modificări morfologice ale plantelor bolnave 35
Capitolul 3. MĂSURI ŞI METODE GENERALE DE PREVENIRE ŞI COMBATERE A BOLILOR PLANTELOR (I. Bobeş) 37
3.1. Consideraţii generale 37
3.2. Selecţia, ameliorarea şi cultivarea soiurilor rezistente la boli 38
3.2.1. Noţiuni generale 38
3.2.2. Rezistenţa naturală 39
3.2.2.1. Rezistenţa mecanică pasivă (preinfecţională) 39
3.2.2.2. Rezistenţa fiziologică 41
3.2.3. Rezistenţa cîştigată (artificală) . 44
3.2.3.1. Rezistenţa la reinfecţie sau superinfecţie 44
3.2.3.2. Rezistenţa vaccinală 44
3.2.3.3. Rezistenţa serologică (seroterapia) 45
3.2.4. Factorii care influenţează proprietăţile parazitare ale agenţilor patogeni şi rezistenţa plantelor la boli 46
3.3. Măsuri organizatorice de prevenire şi combatere a bolilor plantelor . . 46
3.4. Măsuri de igienă fitosanitară . . . 50
3.5. Măsuri şi metode cultural-tehnologice (agrofitotehnice) 50
3.6. Metode şi mijloace fizico-mecanice 52
3.6.1. Tratamente termice (termoterapia) 52
3.7. Măsuri şi metode biologice (bioterapia) 55
3.8. Măsuri şi metode chimice (chimioterapia) 57
3.8.1. Substanţe anorganice 70
3.8.2. Substanţe organice 72
3.8.3. Modul de aplicare al tratamentelor cu substanţe chimice 75
3.8.4. Factorii de care depinde eficacitatea sau ineficacitatea tratamentelor chimice 77
3.8.5. Măsuri de prevenire şi combatere a bolilor materialului săditor şi al seminţelor 78
3.8.6. Dezinfectarea spaţiilor de depozitare a produselor agricole . . . 81
3.8.7. Dezinfectarea răsadniţelor şi serelor 81
3.8.8. Dezinfectarea chimică a solului 81
3.9. Măsuri de carantină şi legislaţie fitosanitară 81
3.9.1. Măsuri de carantină 81

Scanned with OKEN Scanner

3.9.2. Legislația fitosanitară 83
3.9.3. Reglementarea internațională a problemelor de carantină fitosanitară 84
3.10. Prognoza și avertizarea combaterii bolilor plantelor 84
3.11. Integrarea măsurilor și metodelor de combatere a bolilor în tehnologia de cultură a plantelor 85
Capitolul 4. PROTECȚIA MUNCII LA LUCRĂRILE FITOSANITARE (I. Bobeș) . . 90
Capitolul 5. CLASIFICAREA ȘI CARACTERELE SPECIFICE ALE AGENȚILOR PATOGENI (I. Bobeș) . . . 92
5.1. Virusuri — Viroze (M. Hatman) 92
5.1.1. Natura și originea virusurilor . . 93
5.1.2. Proprietățile virusurilor fitopatogene 95
5.1.3. Infecția și îmbolnăvirea 97
5.1.4. Înmulțirea virusurilor . . . 98
5.1.5. Răspîndirea virusurilor în plante 98
5.1.6. Simptomatologia virozelor la plante 99
5.1.7. Modificări fiziologice produse de virusuri la plante 101
5.1.8. Modul de transmitere și proprietățile serologice ale virusurilor . . 102
5.1.9. Nomenclatura și clasificarea virusurilor 103
5.2. Mycoplasma — Micoplasmoze (M. Hatman) 108
5.2.1. Morfologia, ultrastructura și biologia microplasmelor fitopatogene 108
5.2.2. Simptomatologie 110
5.3. Bacterii — Bacterioze (M. Hatman) 111
5.3.1. Caracterele principale ale bacteriilor fitopatogene 111
5.3.2. Clasificarea bacteriilor 115
5.3.3. Transmiterea bacteriilor fitopatogene 116
5.3.4. Patogeneza bolilor bacteriene la plante 116
5.3.5. Simptome produse de bacterioze la plante 117
5.4. Ciuperci — Micoze (A. Lazăr) 117
5.4.1. Morfologia ciupercilor 117
5.4.2. Înmulțirea ciupercilor 123
5.4.3. Biologia ciupercilor 130
5.4.4. Clasificarea ciupercilor 132
5.4.4.1. Clasa Archimycetes 132
5.4.4.2. Clasa Phycomycetes 133
5.4.4.3. Clasa Ascomycetes 135
5.4.4.4. Clasa Basidiomycetes 137
5.4.4.5. Grupa Deuteromycetes (Fungi imperfecți) 146
5.5. Antofite — Antofitoze (A. Lazăr) 148
5.5.1. Plante semiparazite (hemiparazite) 149
5.5.2. Plante total parazite (holoparazite) 150
PARTEA A DOUA
FITOPATOLOGIE SPECIALĂ 153
Capitolul 6. BOLILE CEREALELOR (Aneta Elena Drăcea) 153
6.1. *Bolile grîului* 153
6.1.1. Viroze 153
6.1.1.1. Mozaicul dungat al grîului — *Marmor virgatum* 153
6.1.2. Micoplasmoze 155
6.1.2.1. Îngălbenirea și piticirea . . . 155
6.1.3. Micoze 156
6.1.3.1. Făinarea grîului — *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* 156
6.1.3.2. Pătarea brună a frunzelor sau septorioza — *Septoria tritici* și *Septoria nodorum* 159
6.1.3.3. Îngenuncherea plantelor și șiștăvirea boabelor — *Gäumannomyces graminis* var. *tritici* 162
6.1.3.4. Fuzarioza tulpinilor și arsura spicelor — *Gibberella* spp. . 164
6.1.3.5. Mucegaiul de zăpadă — *Calonectaria graminicola* 167
6.1.3.6. Tăciunele zburător — *Ustilago tritici* 168
6.1.3.7. Mălura comună — *Tilletia* sp. 171
6.1.3.8. Mălura pitică — *Tilletia controversa* 176
6.1.3.9. Rugina brună — *Puccinia recondita* 178
6.1.3.10. Rugina galbenă — *Puccinia striiformis* 180
6.1.3.11. Rugina neagră — *Puccinia graminis tritici* 182
6.1.3.12. Pătarea în ochi a bazei tulpinii — *Cercosporella herpotrichoides* 185

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3.13. Înnegrirea spicelor — *Dilophia graminis* 187
6.1.3.14. Înnegrirea cerealelor — *Cladosporium herbarum* 188
6.1.4. Complexul măsurilor de protecţie a grîului împotriva bolilor . . . 189
6.2. *Bolile secarei* 191
6.2.1. Micoze 191
6.2.1.1. Cornul secarei — *Claviceps purpurea* 191
6.2.1.2. Fuzarioza spicelor — *Gibberella zeae* 194
6.2.1.3. Mucegaiul de zăpadă — *Calonectria nivalis* 194
6.2.1.4. Tăciunele frunzelor — *Urocystis occulta* 194
6.2.1.5. Mălura — *Tilletia secalis* . . . 195
6.2.1.6. Rugina brună — *Puccinia dispersa* 195
6.2.1.7. Rugina galbenă — *Puccinia striiformis* 196
6.2.1.8. Rugina neagră — *Puccinia graminis* 196
6.2.2. Complexul măsurilor de protecţie a secarei împotriva bolilor . . . 197
6.3. *Bolile orzului* 198
6.3.1. Viroze 198
6.3.1.1. Mozaicul dungat al orzului — *Virothrix hordei* 198
6.3.2. Micoze 199
6.3.2.1. Făinarea — *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* 199
6.3.2.2. Sfîşierea frunzelor — *Pyrenophora graminea* 199
6.3.2.3. Pătarea reticulată brună a frunzelor — *Pyrenophora teres* . . . 201
6.3.2.4. Tăciunele zburător — *Ustilago nuda* 202
6.3.2.5. Tăciunele îmbrăcat — *Ustilago hordei* 204
6.3.2.6. Mălura — *Tilletia poncicii* . . 206
6.3.2.7. Rugina brună (pitică) — *Puccinia hordei* 207
6.3.2.8. Arsura frunzelor — *Rhynchosporium secalis* 208
6.3.3. Complexul măsurilor de protecţie a orezului împotriva bolilor . . . 210
6.4. *Bolile ovăzului* 212
6.4.1. Bacterioze 212
6.4.1.1. Arsura bacteriană — *Pseudomonas coronafaciens* 212
6.4.2. Micoze 212
6.4.2.1. Tăciunele zburător — *Ustilago avenae* 212
6.4.2.2. Tăciunele îmbrăcat — *Ustilago kolleri* 215
6.4.2.3. Rugina coronată — *Puccinia coronata var-avenae* 216
6.4.2.4. Rugina neagră — *Puccinia graminis* f. sp. *avenae* 218
6.4.3. Complexul măsurilor de protecţie a ovăzului împotriva bolilor. . 218
6.5. *Bolile orezului* 219
6.5.1. Micoze 219
6.5.1.1. Arsura (brusone) — *Piricularia oryzae* 219
6.5.1.2. Helmintosporioza — *Ophiobolus miyabeanus* 221
6.5.2. Complexul măsurilor de protecţie a orezului împotriva bolilor . . . 222
6.6. *Bolile porumbului* 223
6.6.1. Viroze 223
6.6.1.1. Mozaicul european — *Sorghum* red *stripe virus*. 223
6.6.2. Micoze 223
6.6.2.1. Înflorirea albă a boabelor — *Gibberella fujikuroi* 223
6.6.2.2. Putregaiul tulpinilor şi ştiuleţilor — *Gibberella roseum* f. *cerealis* 225
6.6.2.3. Tăciunele comun — *Ustilago maydis* 226
6.6.2.4. Tăciunele ştiuleţilor şi paniculelor de porumb — *Sorosporium holci-sorghi* 229
6.6.2.5. Rugina porumbului — *Puccinia sorghi* 231
6.6.2.6. Putregaiul uscat al ştiuleţilor — *Nigrospora oryzae* 233
6.6.2.7. Pătarea cenuşie a frunzelor — *Helminthosporium turcicum* 234
6.6.2.8. Putregaiul uscat al tulpinilor şi ştiuleţilor — *Diplodia zeae* . . 236
6.6.3. Complexul măsurilor de protecţie a porumbului împotriva bolilor . . 236
6.7. *Bolile sorgului* 238
6.7.1. Bacterioze 238
6.7.1.1. Arsura bacteriană — *Pseudomonas syringae* 238
6.7.2. Micoze 239
6.7.2.1. Tăciunele — *Sphacelotheca sorghi* 239
6.7.3. Complexul măsurilor de protecţie a sorgului împotriva bolilor . . 239
6.8. *Bolile meiului* 240
6.8.1. Micoze 240

Scanned with OKEN Scanner

6.8.1.1. Tăciunele meiului — *Sphacelotheca destruens* 240
6.8.2. Complexul măsurilor de protecție a meiului împatriva bolilor . . . 241
Capitolul 7. BOLILE LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE (I. Comes) 241
7.1. *Bolile fasolei* 241
7.1.1. Viroze 241
7.1.1.1. Mozaicul comun al fasolei — *Marmor phascoli* 241
7.1.1.2. Mozaicul galben — *Marmor manifestum* 242
7.1.2. Bacterioze 243
7.1.2.1. Arsura comună a fasolei — *Xanthomonas phaseoli* 243
7.1.2.2. Vestejirea bacteriană — *Corynebacterium flaccumfaciens* . . . 244
7.1.3. Micoze 245
7.1.3.1. Antracnoza — *Colletotrichum lindemuthianum* 245
7.1.3.2. Rugina — *Uromyces appendiculatus* 247
7.1.4. Complexul măsurilor de protecție a fasolei împotriva bolilor . . . 248
7.2. *Bolile mazării* 249
7.2.1. Viroze 249
7.2.1.1. Mozaicul mazării — *Marmor leguminosarum* 249
7.2.2. Bacterioze 250
7.2.2.1. Arsura bacteriană — *Pseudomonas pisi* 250
7.2.3. Micoze 251
7.2.3.1. Antracnoza — *Mycosphaerella pinodes* 251
7.2.3.2. Rugina — *Uromyces pisi* 253
7.2.4. Complexul măsurilor de protecție a mazării împotriva bolilor . . . 254
Capitolul 8. BOLILE PLANTELOR TUBERCULIFERE ȘI RĂDĂCINOASE (I. Comes) 255
8.1. *Bolile cartofului* 255
8.1.1. Viroze 255
8.1.1.1. Mozaicul X — *Marmor dubium* 255
8.1.1.2. Mozaicul Y — *Marmor upsilon* 256
8.1.1.3. Răsucirea frunzelor — *Corium solani* 257
8.1.1.4. Combaterea virozelor la cartof 257
8.1.2. Bacterioze 258
8.1.2.1. Înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor — *Erwinia carotovora* var. *atroseptica* 258
8.1.3. Micoze 259
8.1.3.1. Rîia neagră a cartofului — *Synchytrium endobioticum* 259
8.1.3.2. Mana cartofului — *Phytophthora infestans* 261
8.1.3.3. Pătarea brună a frunzelor — *Alternaria porri* f. sp. *solani* . . 263
8.1.3.4. Putregaiul uscat al tuberculilor — *Fusarium coeruleum* 264
8.1.4. Complexul măsurilor de protecție a cartofului împotriva bolilor . . 265
8.2. *Bolile sfeclei* 267
8.2.1. Viroze 267
8.2.1.1. Mozaicul frunzelor de sfeclă — *Marmor betae* 267
8.2.1.2. Îngălbenirea virotică a frunzelor — *Corium betae* 269
8.2.2. Micoze 270
8.2.2.1. Mana sfeclei pentru zahăr — *Peronospora schachtii* 270
8.2.2.2. Făinarea sfeclei — *Erysiphe betae* 271
8.2.2.3. Pătarea frunzelor — *Cercospora beticola* 272
8.2.3. Complexul măsurilor de protecție a sfeclei de zahăr împotriva bolilor 274
Capitolul 9. BOLILE PLANTELOR ULEIOASE (I. Comes) 275
9.1. *Bolile florii-soarelui* 275
9.1.1. Micoze 275
9.1.1.1. Mana florii-soarelui — *Plasmopara helianthi* 275
9.1.1.2. Putregaiul florii-soarelui — *Sclerotinia sclerotiorum* 277
9.1.1.3. Pătarea frunzelor — *Septoria helianthi* 279
9.1.1.4. Pătarea neagră a florii-soarelui — *Phoma oleracea* var. *helianthi tuberosi* 280
9.1.1.5. Rugina — *Puccinia helianthi* . 281
9.1.2. Antofitoze 282
9.1.2.1. Lupoaia — *Orobanche cumana*; *O. ramosa* 282
9.1.3. Complexul măsurilor de protecție a florii-soarelui împotriva bolilor 284
9.2. *Bolile soiei* 285
9.2.1. Viroze 285
9.2.1.1. Mozaicul soiei — *Marmor sojae* 285
9.2.2. Bacterioze 286
9.2.2.1. Arsura bacteriană — *Pseudomonas glycinea* 286

Scanned with OKEN Scanner

9.2.3. Micoze 287
9.2.3.1. Mana soiei — *Peronospora manshurica* 287
Capitolul 10. BOLILE PLANTELOR DE NUTREȚ (M. Hatman) . 288
10.1. *Bolile lucernei* 288
10.1.1. Viroze 283
10.1.1.1. Mozaicul lucernei — *Alfalfa virus 1* 288
10.1.2. Micoze 283
10.1.2.1. Mana lucernei — *Peronospora aestivalis* 288
10.1.2.2. Făinarea lucernei — *Erysiphe pisi* f. sp. *medicaginis* 289
10.1.2.3. Pătarea brună a frunzelor de lucernă — *Pseudopeziza medicaginis* 289
10.1.2.4. Rugina lucernei — *Uromyces striatus* 290
10.2. *Bolile trifoiului* 290
10.2.1. Viroze 290
10.2.1.1. Mozaicul nervurian al trifoiului roșu — *Trifolium virus 2* . . . 290
10.2.2. Micoplasme 291
10.2.2.1. Filodia — *Clover phyllody* . . 291
10.2.3. Micoze 292
10.2.3.1. Mana trifoiului — *Peronospora trifoliorum* 292
10.2.3.2. Rugina trifoiului — *Uromyces trifolii* 292
10.2.4. Antofiteze 292
10.2.4.1. Cuscuta trifoiului și lucernei *Cuscuta* sp. 292
10.2.5. Complexul măsurilor de protecție a lucernei și trifoiului împotriva bolilor 293
10.3. *Bolile gramineelor perene* 294
10.3.1. Micoze 294
10.3.1.1. Făinarea — *Erysiphe graminis* f. sp. *trilici* 294
10.3.1.2. Cornul sau pintenul gramineelor — *Claviceps purpurea* 294
10.3.2. Complexul măsurilor de protecție a gramineelor furajere împotriva bolilor 295
Capitolul 11. BOLILE PLANTELOR TEXTILE ȘI INDUSTRIALE (M. Hatman) 296
11.1. *Bolile inului* 296
11.1.1. Micoze 296
11.1.1.1. Făinarea inului — *Oidium lini* 296
11.1.1.2. Rugina inului — *Melampsora lini* 296
11.1.1.3. Antracnoza inului — *Colletotrichum lini* 297
11.1.1.4. Vestejirea fusariană — *Fusarium lini* 298
11.2. *Bolile cînepii* 300
11.2.1. Micoze 300
11.2.1.1. Septorioza cînepii — *Septoria cannabis* 300
11.2.2. Complexul măsurilor de protecție a inului și cînepii împotriva bolilor 301
11.3. *Bolile bumbacului* 301
11.3.1. Bacterioze 301
11.3.1.1. Gomoza — *Xanthomonas malvacearum* 301
11.3.2. Micoze 302
11.3.2.1. Antracnoza — *Glomerella gossypii* 302
11.3.3. Complexul măsurilor de protecție a bumbacului împotriva bolilor 303
11.4. *Bolile tutunului* 303
11.4.1. Viroze 303
11.4.1.1. Mozaicul comun — *Marmor tabaci* 303
11.4.1.2. Mozaicul deformant necrotic — *Cucumber mosaic virus* . . . 304
11.4.2. Bacterioze 305
11.4.2.1. Focul sălbatec — *Pseudomonas tabaci* 305
11.4.2.2. Bacterioza din Wisconsin — *Pseudomonas mellea* 306
11.4.3. Micoze 306
11.4.3.1. Mana tutunului — *Peronospora tabacina* 306
11.4.4. Complexul măsurilor de protecție a tutunului împotriva bolilor . 307
11.5. *Bolile hameiului* 308
11.5.1. Viroze 308
11.5.1.1. Mozaicul hameiului — *Humulus virus 1* 308
11.5.2. Micoze 309
11.5.2.1. Mana — *Peronoplasmopara humuli* 309
11.5.3. Complexul măsurilor de protecție a hameiului împotriva bolilor 309
Capitolul 12. BOLILE PLANTELOR MEDICINALE (M. Hatman) 310
12.1. *Bolile degețelului* — *Digitalis lanata* și *Digitalis purpurea* 310

Scanned with OKEN Scanner

12.1.1. Micoze 310
12.1.1.1. Putregaiul rădăcinii și coletului — *Sclerotinia sclerotiorum* . . . 310
12.2. *Bolile roiniței — Melissa officinalis* 311
12.2.1. Micoze 311
12.2.1.1. Pătarea brună a frunzelor — *Phleospora melissae* 311
12.3. *Bolile mentei — Mentha* sp. . . . 311
12.3.1. Micoze 311
12.3.1.1. Rugina — *Puccinia menthae* . 312
12.4. *Bolile cimâfaei — Datura* sp. . 312
12.4.1. Micoze 312
12.4.1.1. Pătarea frunzelor și capsulelor — *Alternaria crassa* 312
12.5. *Bolile măsălariței — Hyosciamus niger* 312
12.5.1. Micoze 312
12.5.1.1. Mana — *Peronospora hyoscyami* 312
12.6. *Bolile mătrăgunei — Atropa belladona* 313
12.6.1. Micoze 313
12.6.1.1. Ascochitoza mătrăgunei — *Ascochyta atropae* 313
12.7. *Bolile levănticăi — Lavandula* sp. 313
12.7.1. Micoze 313
12.7.1.1. Uscarea plantelor de levănțică — *Phoma lavandulae* 313
12.8. *Bolile nalbei — Althaea* sp. . . . 313
12.8.1. Micoze 313
12.8.1.1. Rugina — *Puccinia malvacearum* 313
12.9. *Bolile odolcanului — Valeriana officinalis* 314
12.9.1. Micoze 314
12.9.1.1. Făinarea — *Erysiphe valerianae* 314
12.10. *Bolile anghinarici — Cynara scolymus* 315
12.10.1. Micoze 315
12.10.1.1. Septorioza — *Septoria scolymi* 315
12.11. *Bolile coriandrului — Coriandrum sativum* 315
12.1.1. Micoze 315
12.11.1.1. Brunificarea inflorescențelor și înnegrirea fructelor — *Gloeosporium achaenicola* . . . 315
12.12. Complexul măsurilor de protecție a plantelor medicinale împotriva bolilor 315
Capitolul 13. BOLILE LEGUMELOR (I. Comes) 316
13.1. *Bolile tomatelor* 316
13.1.1. Viroze 316
13.1.1.1. Mozaicul tomatelor — *Marmor tabaci* 316
13.1.1.2. Frunzele de ferigă — *Marmor cucumeris* 317
13.1.1.3. Petele de bronz — *Lethum australiense* 317
13.1.1.4. Combaterea virozelor tomatelor 318
13.1.2. Micoplasmoze 318
13.1.2.1. Stolburul solanaceelor — *Mycoplasma* 318
13.1.3. Bacterioze 320
13.1.3.1. Cancerul bacterian — *Corynebacterium michiganense* 320
13.1.3.2. Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor de tomate — *Xanthomonas vesicatoria* 321
13.1.4. Micoze 323
13.1.4.1. Putrezirea plăntuțelor — *Pythium de baryanum* 323
13.1.4.2. Pătarea albă a frunzelor — *Septoria lycopersici* 323
13.1.4.3. Pătarea cafenie a frunzelor — *Cladosporium fulvum* 325
13.1.4.4. Fuzarioza tomatelor — *Fusarium* sp. 326
13.1.5. Complexul măsurilor de protecție a tomatelor împotriva bolilor 327
13.2. *Bolile ardeiului* 329
13.2.1. Viroze 329
13.2.1.1. Mozaicul — *Marmor tabaci* 329
13.2.1.2. Piticirea și îndesirea tufelor — *Marmor cucumeris* 330
13.2.2. Combaterea virozelor ardeiului . 330
13.2.3. Micoze 331
13.2.3.1. Vestejirea ardeiului — *Fusarium oxysporum* 331
13.2.4. Complexul măsurilor de protecție a ardeiului împotriva bolilor 331
13.3. *Bolile ceapei și usturoiului* 331
13.3.1. Viroze 331
13.3.1.1. Viroza cepei — *Marmor cepae* 331
13.3.2. Micoze 332
13.3.2.1. Mana cepei — *Peronospora destructor* 332
13.3.2.2. Putregaiul cenușiu al bulbilor — *Botrytis allii* 334
13.3.3. Complexul măsurilor de protecție a cepei și usturoiului împotriva bolilor 336
13.4. *Bolile cucurbitaceelor* 336
13.4.1. Viroze 336

Scanned with OKEN Scanner

13.4.1.1. Mozaicul cucurbitaceelor — *Marmor cucumeris* 336
13.4.2. Bacterioze 337
13.4.2.1. Pătarea unghiulară — *Pseudomonas lacrymans* 337
13.4.3. Micoze 338
13.4.3.1. Mana cucurbitaceelor — *Pseudoperonospora cubensis* 338
13.4.3.2. Făinarea — *Sphaerotheca fuliginea* 339
13.4.3.3. Antracnoza cucurbitaceelor — *Colletotrichum lagenarium* . . 340
13.4.4. Complexul măsurilor de protecție a cucurbitaceelor împotriva bolilor 341
13.5. *Bolile verzei, conopidei și guliei* 342
13.5.1. Bacterioze 342
13.5.1.1. Nervațiunea neagră a frunzelor de varză — *Xanthomonas campestris* 342
13.5.2. Micoze 343
13.5.2.1. Albumeala cruciferelor — *Cystopus candidus* 343
13.5.2.2. Mana verzei — *Peronospora brassicae* 344
13.5.3. Complexul măsurilor de protecție a verzei, conopidei și guliei împotriva bolilor 345
13.6. *Bolile umbeliferelor* 346
13.6.1. Bacterioze 346
13.6.1.1. Putregaiul umed al morcovilor — *Erwinia carotovora* 346
13.6.2. Micoze 347
13.6.2.1. Putregaiul alb — *Sclerotinia sclerotiorum*. 347
13.7. *Bolile salatei și spanacului* . . . 348
13.7.1. Micoze 348
13.7.1.1. Mana salatei — *Bremia lactucae* 348
13.7.1.2. Putregaiul salatei — *Sclerotinia sclerotiorum* 349
13.7.1.3. Mana spanacului — *Peronospora spinaciae* 349
13.7.2. Complexul măsurilor de protecție a salatei și spanacului împotriva bolilor 350
Capitolul 14. BOLILE POMILOR ȘI ARBUȘTILOR FRUCTIFERI (A. Lazăr) 351
14.1. *Bolile mărului și părului* 351
14.1.1. Viroze 351
14.1.1.1. Mozaicul mărului — *Marmor mali* 351
14.1.1.2. Mozaicul inelar al părului — *Annulus piri* 352
14.1.2. Micoplasmoze 353
14.1.2.1. Proliferarea mărului — *Mycoplasma* 353
14.1.3. Bacterioze 354
14.1.3.1. Arsura merilor și perilor — *Erwinia amylovora* și *Pseudomonas syringae* 354
14.1.3.2. Cancerul bacterian — *Agrobacterium tumefaciens* 356
14.1.4. Micoze 358
14.1.4.1. Făinarea mărului — *Podosphaera leucotricha* 358
14.1.4.2. Pătarea cafenie a frunzelor și fructelor și rapănul merilor — *Venturia inaequalis* 360
14.1.4.3. Pătarea cafenie a frunzelor și fructelor și rapănul perilor — *Venturia pirina* 363
14.1.4.4. Cancerul negru al ramurilor — *Physalospora cydoniae* 365
14.1.4.5. Cancerul deschis al ramurilor — *Nectria galligena* 367
14.1.4.6. Monilioza sau putregaiul brun și mumificrea fructelor — *Monilinia fructigena* 369
14.1.4.7. Pătarea albă a frunzelor de păr (septorioza) — *Mycosphaerella sentina* 371
14.2. *Bolile gutuiului* 373
14.2.1. Micoze 373
14.2.1.1. Pătarea brună a frunzelor — *Fabraea maculata* 373
14.2.1.2. Mumificrea fructelor tinere — *Monilinia linhartiana* 374
14.2.2. Complexul măsurilor de protecție a pomilor semințoși (măr, păr și gutui) împotriva bolilor . . . 375
14.3. *Bolile prunului* 379
14.3.1. Viroze 379
14.3.1.1. Vărsatul prunelor (plum-pox) — *Annulus pruni* 379
14.3.2. Bacterioze 381
14.3.2.1. Pătarea și ciuruirea bacteriană a frunzelor de sîmburoase — *Xanthomonas pruni* și *Pseudomonas mors-prunorum* 381
14.3.3. Micoze 382
14.3.3.1. Hurlupii — *Taphrina pruni* 382

Scanned with OKEN Scanner

14.3.2.2. Pătarea roşie a frunzelor — *Polystigma rubrum* 383
14.3.3.3. Monilioza sau putregaiul brun şi mumifierea fructelor — *Monilinia laxa* 385
14.3.3.4. Rugina frunzelor de prun — *Tranzschelia pruni-spinosae* . . 387
14.3.4. Complexul măsurilor de protecţie a prunului, împotriva bolilor . . 387
14.4. *Bolile piersicului şi migdalului* . . 389
14.4.1. Viroze 389
14.4.1.1. Mozaicul în formă de benzi al piersicului — *Prunus virus 9* . 389
14.4.1.2. Pătarea inelară a frunzelor pomilor sîmburoşi — *Annulus cerasi* 389
14.4.2. Micoze 391
14.4.2.1. Băşicarea frunzelor de piersic — *Taphrina deformans* 391
14.4.2.2. Făinarea piersicului — *Sphaerotheca pannosa* 392
14.4.2.3. Ciuruirea frunzelor pomilor sîmburoşi — *Coryneum beijerinckii* 393
14.4.3. Complexul măsurilor de protecţie a piersicului şi migdalului împotriva bolilor 395
14.5. *Bolile cireşului şi ale vişinului* . . 397
14.5.1. Micoze 397
14.5.1.1. Pătarea roşiatică şi răsucirea frunzelor — *Gnomonia erythrostoma* 397
14.5.1.2. Antracnoza frunzelor de cireş 398
14.5.2. Complexul măsurilor de protecţie a cireşului şi vişinului împotriva bolilor 399
14.6. *Bolile nucului* 399
14.6.1. Bacterioze 399
14.6.1.1. Arsura bacteriană — *Xanthomonas juglandis* 399
14.6.2. Micoze 401
14.6.2.1. Pătarea brună a frunzelor (antracnoza) — *Gnomonia leptostyla* 401
14.7. *Bolile agrişului şi coacăzului* . . . 402
14.7.1. Micoze 402
14.7.1.1. Făinarea americană a agrişului — *Sphaerotheca mors-uvae* . 402
14.8. *Bolile căpşunului* 404
14.8.1. Micoze 404
14.8.1.1. Pătarea albă a frunzelor — *Mycosphaerella fragariae* . . . 404
14.8.2. Complexul măsurilor de protecţie a căpşunilor împotriva bolilor 405
Capitolul 15. BOLILE VIŢEI DE VIE (A. Lazăr) 406
15.1.1. Viroze 406
15.1.1.1. Scurt-notarea sau degenerescenţa infecţioasă la viţa de vie — *Fan leaf of grapevine virus* . . 406
15.1.1.2. Mozaicul nervurian al viţei de vie — *Grapevine vein mosaic virus* 408
15.1.1.3. Răsucirea frunzelor — *Grapevine leaf roll virus* 408
15.1.2. Bacterioze 409
15.1.2.1. Cancerul bacterian — *Agrobacterium tumefaciens* 409
15.1.3. Micoze 410
15.1.3.1. Mana viţei de vie — *Plasmopara viticola* 410
15.1.3.2. Făinarea viţei de vie — *Uncinula necator* 419
15.1.3.3. Putregaiul alb al rădăcinilor — *Rosellinia necatrix* 421
15.1.3.4. Putregaiul cenuşiu al strugurilor — *Botryotinia fuckeliana* 423
15.1.4. Complexul măsurilor de protecţie a viţei de vie împotriva bolilor 425
Capitolul 16. BOLILE PLANTELOR ORNAMENTALE (M. Hatman) 427
16.1. *Bolile garoafelor* 427
16.1.1. Micoze 427
16.1.1.1. Rugina — *Uromyces caryophyllinus* 427
16.2. *Bolile gladiolelor* 428
16.2.1. Bacterioze 428
16.2.1.1. Rîia tuberculilor — *Pseudomonas marginata* 428
16.3. *Bolile lalelelor* 428
16.3.1. Micoze 428
16.3.1.1. Mucegaiul cenuşiu — *Botrytis tulipae* 428
16.4. *Bolile bujorului* 429
16.4.1. Micoze 429

Scanned with OKEN Scanner

16.4.1.1. Pătarea brună a frunzelor — *Cladosporium paconiae* 429
16.5. *Bolile la gura leului* 429
16.5.1. Micoze 429
16.5.1.1. Rugina — *Puccinia anthirrhini* 429
16.6. *Bolile la ochiul-boului* 430
16.6.1. Micoze 430
16.6.1.1. Pătarea brună a frunzelor *Septoria callistephi* 430
16.7. *Bolile crizantemelor* 431
16.7.1. Micoze 431
16.7.1.1. Făinarea — *Oidium chrysanthemi* 431
16.8. *Bolile stînjenelului* 431
16.8.1. Micoze 431
16.8.1.1. Rugina — *Puccinia iridis* . . 431
16.9. *Bolile la yucca* 432
16.9.1. Micoze 432
16.9.1.1. Pătarea frunzelor — *Coniothyrium concentricum* 432
16.10. *Bolile daliei* 432
16.10.1. Viroze 432
16.10.1.1. Mozaicul — *Marmor dahliae* și *Dahlia virus 1* 432
16.11. *Bolile la cineraria* 434
16.11.1. Micoze 434
16.11.1.1. Făinarea — *Oidium cinerariae* 434
16.12. *Bolile zambilelor* 434
16.12.1. Bacterioze 434
16.12.1.1. Putregaiul galben al bulbilor — *Xanthomonas hyacinthi* . . . 434
16.13. *Bolile trandafirului* 435
16.13.1. Micoze 435
16.13.1.1. Făinarea — *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* 435
16.13.1.2. Rugina — *Phragmidium mucronatum* 435
16.14. *Bolile liliacului* 436
16.14.1. Bacterioze 436
16.14.1.1. Bacterioza — *Pseudomonas syringae* 436
16.14.2. Micoze 438
16.14.2.1. Mana — *Phytophthora syringae* 438
16.15. Complexul măsurilor de protecție a plantelor ornamentale împotriva bolilor 439
Bibliografie 440
Index de agenți patogeni și de denumiri populare ale bolilor plantelor . . 446

Scanned with OKEN Scanner

Partea întîi

FITOPATOLOGIE GENERALĂ

Introducere * Noțiuni generale despre agenții fitopatogeni și bolile plantelor * Măsuri și metode generale de prevenire și combatere a bolilor plantelor * Protecția muncii la lucrările fitosanitare * Clasificarea și caracterele specifice ale agenților patogeni *

Capitolul 1

INTRODUCERE

1.1. OBIECTUL ȘI LEGĂTURILE FITOPATOLOGIEI CU ALTE ȘTIINȚE

Fitopatologia este știința care se ocupă cu studiul bolilor plantelor și al agenților fitopatogeni care le produc, cu prevenirea și combaterea lor. Este o știință complexă, cu caracter teoretic și practic, care participă nemijlocit la formarea inginerului agronom și horticultor. Din domeniul vast al fitopatologiei vom desprinde și trata selectiv, cele mai semnificative aspecte, și anume :

— *ecologia* agenților fitopatogeni și bolilor plantelor agricole ;

— descrierea simptomelor patologice prin care se manifestă bolile plantelor — *patografia ;*

— cercetarea cauzelor care produc bolile plantelor — *etiologia ;*

— studierea modului de acțiune al agenților patogeni și evoluția bolilor — *patogenia ;*

— elaborarea și recomandarea mijloacelor de luptă preventive — *profilaxia ;*

— elaborarea și recomandarea mijloacelor de luptă curative ale bolilor plantelor — *terapia :*

Patografia, etiologia și patogenia prezintă mai mult un caracter teoretic, iar profilaxia și terapia au un caracter practic, aplicativ. Fitopatologia se află în raporturi strînse cu celelalte științe ale naturii. Unele dintre aceste științe, cum sînt : botanică sistematică, morfologia, anatomia vegetală, microbiologia, biochimia, fiziologia, genetica, agrochimia, micologia, bacteriologia, virologia vin în ajutorul fitopatologiei. În același timp, fitopatologia sprijină științele agricole ca : fitotehnia, viticultura, legumicultura, pomicultura, ameliorarea

Scanned with OKEN Scanner

plantelor și altele, contribuind la asigurarea și sporirea cantitativă și calitativă a producției agricole, prin limitarea sau evitarea pagubelor provocate de boli, care, uneori, pot fi foarte serioase.

Alături de celelalte științe agronomice, tehnice și economice, fitopatologia contribuie la pregătirea profesională de bază a specialiștilor chemați să organizeze și să conducă procesul complex al producției vegetale la nivelul cerințelor moderne.

1.2. SCURT ISTORIC AL FITOPATOLOGIEI

În comparație cu celelalte ramuri ale biologiei vegetale, fitopatologia este o știință relativ nouă, dezvoltîndu-se de sine stătătoare abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. Unele noțiuni și cunoștințe despre bolile plantelor datează însă din vremuri foarte îndepărtate, cînd observațiile despre bolile plantelor erau empirice, iar explicațiile cauzelor erau pline de mister și superstiții, considerîndu-se că bolile erau determinate de răzbunarea zeilor, de blestemul morților etc.

Cele mai vechi mențiuni despre bolile plantelor se găsesc în scrierile religioase și ale unor filozofi și naturaliști greci și romani. Aristotel amintește de rugina grîului, iar Theophrast menționează rugina, tăciunele și mălura grîului. Ovidiu imploră în scrierile sale pe zeul Jupiter să ferească grîul de mălură iar Pliniu cel Bătrîn, în lucrarea „Historia naturalis" (37 volume), descrie ruginile cerealelor și mălura grîului recomandînd, primul, pentru combaterea lor, alternanța culturilor.

În perioada renașterii (secolul al XVII-lea) se observă un interes mai mare pentru științele naturii, pentru studiul bolilor la plante și încep să apară descrieri mai ample asupra bolilor plantelor. Practica, producția agricolă, factorii economici și sociali impun tot mai mult dezvoltarea fitopatologiei.

În această perioadă apar primele lucrări despre bolile plantelor și unele indicații despre natura și cauza lor. Menționăm din această perioadă lucrările lui I. Coler (1600), P. Laurenberg (1631), H. Hess (1669).

Coordonarea și sistematizarea cunoștințelor de fitopatologie dobîndite se realizează însă numai în secolul al XVIII-lea, criteriul de clasificare fiind cel simptomatologic.

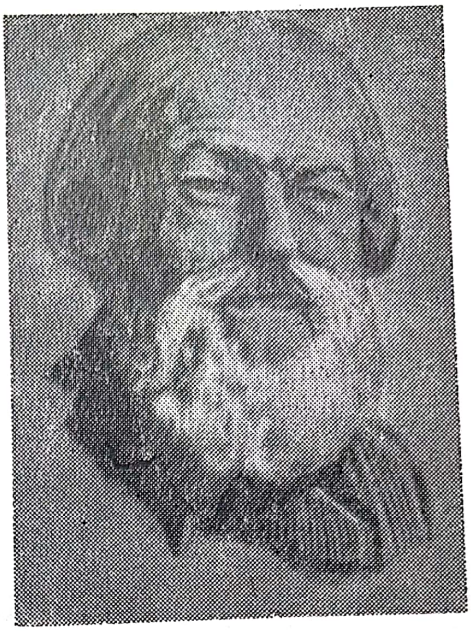
Începuturile dezvoltării fitopatologiei ca știință se relevă în lucrările lui I. P. de Tournefort (1705), F. Fontana (1767), I. B. Zallinger (1773), I. C. Fabricius (1774).

Primele elemente de combatere chimică a bolilor plantelor apar tot în această perioadă, în cărțile publicate de S. Hales (1731), W. Forsyth (1791), N. Tillet (1755), B. Prevost (1787) etc.

Prima jumătate a secolului al XIX-lea este dominată în continuare de concepții autogeniste. Abia pe la jumătatea acestui secol se lărgește cercul acelora care admiteau teza originii parazitare a bolilor plantelor. În a doua jumătate a secolului al XIX-lea, ca urmare a perfecționării tehnicii, pe tărîmul cunoașterii bolilor plantelor s-a înregistrat un adevărat salt. Prin descoperirile marelui savant francez L. Pasteur (1822—1895) în fitopatologie își croiește drum concepția patogenistă asupra naturii bolilor.

Scanned with OKEN Scanner

Figura cea mai luminoasă a acestei epoci este I. K ü n n (1825—1910), părintele fitopatologiei moderne, care a publicat în anul 1858 primul tratat de fitopatologie bazat pe noua concepţie patogenistă asupra bolilor plantelor.



I. K ü h n.

La sfîrşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului al XX-lea se iniţiază cercetări de morfologie, fiziologie, parazitism, precum şi studii asupra relaţiilor dintre ciuperci, plante gazdă şi mediul înconjurător.

În această perioadă, la progresul fitopatologiei îşi aduc contribuţia o serie de oameni de ştiinţă, dintre care amintim : N. B e r k e l e y (1803 — 1889), P. M i l l a r d e t (1838—1902), M. W o r o n i n (1838—1903), A. M a y e r (1893—1942), P. S a c c a r d o (1845—1920), J. B e i j e r i n c k (1851 — 1931), F. S m i t h (1894 — 1927), D. I v a n o v s k i (1864—1920), O. A p p e l (1867—1952) ş.a. Tot în această perioadă se semnalează pentru prima dată antofitozele, bolile fiziologice, bolile bacteriene şi virozele plantelor.

În secolul al XX-lea, fitopatologia cunoaşte o dezvoltare continuă. În toate continentele, pe un front larg de activitate, se desfăşoară cercetări de fitopatologie privind biologia, fiziologia, ecologia, metodica de cercetare, imunitatea şi combaterea agenţilor patogeni ai bolilor plantelor.

În perioada contemporană s-a dezvoltat mult învăţămîntul fitopatologic, în multe ţări înfiinţîndu-se şcoli medii şi superioare de fitopatologie. Au luat fiinţă organizaţii fitosanitare naţionale şi internaţionale, care organizează periodic manifestaţii ştiinţifice (conferinţe, simpozioane, congrese). Prin publicaţii de specialitate — reviste, cărţi, cursuri, tratate, monografii — se valorifică şi se popularizează rezultatele activităţii de cercetare şi cele practice obţinute în acest domeniu, se îmbogăţeşte tezaurul literaturii mondiale de specialitate.

În ţara noastră istoria fitopatologiei cuprinde trei perioade : *empirică*, *micologică* şi *fitopatologică*.

Perioada empirică. Locuitorii ţării noastre cunoşteau numeroase boli la plante din timpuri îndepărtate. Acestora le-au dat denumiri care s-au păstrat pînă în zilele noastre (tăciune, mălură, rugină, mană, făinare, hurlupi, băşicare etc.).

Datele referitoare la bolile plantelor s-au rezumat timp îndelungat la cunoştinţe empirice, concretizate în unele zicători şi proverbe populare ca „mălura din grîu se spală la rîu".

Perioada micologică. Se inaugurează cu primele menţiuni scrise despre bolile parazitare la plante, în secolul al XIX-lea. Astfel, în anul 1853, botanistul M. F u s s a publicat cea dintîi contribuţie asupra criptogamelor din Transilvania, indicînd în împrejurimile Sibiului cîteva specii de uredinale şi ustilaginale. În anul 1878, M. F u s s publică o lucrare monografică în care descrie sumar 139 specii de uredinale din Transilvania. Micologii S i m o n k a y,

Scanned with OKEN Scanner

(1853), Romer (1893), Schur (1859), Haisinski (1878), Ritter (1853), Bubak (1907) au descris numeroase ciuperci, dintre care unele erau fitopatogene.

Începînd cu anul 1896, I. C. Constantineanu recoltează și cercetează în Moldova diferite specii de ciuperci, majoritatea din ordinul *Uredinales*. În anul 1920, I. C. Constantineanu publică lucrarea „Les Uredinees de la Roumanie", care cuprinde 273 specii, parazite pe 592 plante gazdă. În colecția sa bogată de uredinale, păstrată la laboratorul de sistematică de la Universitatea din Iași, se află și numeroase specii recoltate de Em. C. Teodorescu, C. Panțu, Gh. Macovei, C. Petrescu, M. Brîndză, Tr. Săvulescu.

În anul 1920, M. Brîndză publică un studiu asupra myxomicetelor, indicînd 164 specii prezente în țara noastră.

În această perioadă, botanistul I. Grințescu scrie despre unele specii de *Orobanche* parazite pe tutun și despre negreala grînelor, iar W. Knechtel publică lucrări despre *Pythium de baryanum* etc.

Cercetările și studiile de micologie s-au intensificat după primul război mondial, cînd încep să apară mai multe lucrări publicate, atît în țară cît și în străinătate.

Perioada fitopatologică. Această perioadă contemporană s-a dezvoltat paralel cu cercetările și studiile de micologie, care au creat un fundament științific solid.

Prin înființarea Institutului de cercetări agronomice din România (1927) se organizează Secțiile de fitopatologie, entomologie și parazitologie agricolă, care desfășoară o intensă activitate. În cadrul Ministerului Agriculturii funcționează, începînd cu anul 1928, Serviciul de protecția plantelor.

Numeroase publicații de fitopatologie apărute după primul război mondial reprezintă opera unor botaniști și micologi români, dintre care amintim pe N. Iacobescu, Gheorghe Ionescu, M. Drăcea.

Tr. Săvulescu

Bazele fitopatologiei românești le constituie valoroasele contribuții cu caracter științific și practic ale profesorului Traian Săvulescu (1889—1963) și ale școlii pe care a creat-o, printr-o muncă asiduă, timp de peste patru decenii.

Traian Săvulescu a efectuat studii asupra erisifaceelor, peronosporaceelor, uredinalelor și ustilaginalelor, în care a emis idei originale asupra filogeniei, biologiei și ecologiei lor.

Din inițiativa și sub conducerea lui Tr. Săvulescu se editează, începînd cu anul 1929, exicata „*Herbarium Mycologicum Romanicum*", lucrare de largă circulație în țară și străinătate.

La școala superioară de agricultură din București s-a introdus și predat pentru prima dată, în anul 1920, cursul de fitopatologie de către Tr. Săvulescu; tot el, în anul 1932, publică primul curs de fitopatologie în țara noastră.

Scanned with OKEN Scanner

Ulterior, predarea fitopatologiei a fost introdusă și în celelalte facultăți din țară, la Cluj (1921), Iași și Timișoara (1942), iar la Craiova de la înființarea facultății de agronomie (1950).

Ca rezultat al muncii de cercetare, Tr. Săvulescu și colaboratorii publică numeroase și importante lucrări de fitopatologie. Astfel, în anul 1953 apare în două volume „Monografia Ustilaginalelor din România", lucrare care tratează 208 specii de ciuperci parazite pe 308 plante gazdă. În anul 1957 apare tot în două volume „Monografia Uredinalelor din România", în care sînt descrise 439 specii parazite pe 1 279 plante gazdă.

Cercetările de fitopatologie se intensifică, mai ales, în ultimele două-trei decenii. Numărul ciupercilor identificate și publicate la noi în țară se ridică în prezent la peste 3 500.

Perioada actuală a dezvoltării fitopatologiei românești se caracterizează prin apariția unor importante lucrări cu caracter tehnic, didactic, științific, monografic, cum sînt, de exemplu, „Îndrumător pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor cultivate" de E. Docea și V. Severin; „Îndrumător de protecția plantelor" sub redacția lui E. Rădulescu și A. Săvescu; „Tratatul de Fitopatologie agricolă" în elaborarea lui E. Rădulescu și C. Rafailă; „Ciupercile erysiphaceae din România" de C. Sandu-Ville; „Fitopatologie" de I. Bobeș, I. Comes, A. Drăcea, A. Lazăr; „Combaterea integrată în protecția plantelor" de T. Baicu.

În țara noastră an de an sporește numărul de mașini și aparate destinate mecanizării operațiunilor de protecție a plantelor, crește eficacitatea combaterii mecanizate a bolilor și dăunătorilor plantelor, se dezvoltă aviația fitosanitară.

Industria noastră chimică livrează agriculturii produsele fitofarmaceutice necesare și îmbogățește în permanență sortimentul lor, prin sintetizarea de noi produse și substanțe chimice fitofarmaceutice.

În rețeaua de protecția plantelor, care servește direct producția, lucrează în prezent numeroși specialiști cu pregătire superioară, majoritatea fiind ingineri agronomi. Între timp s-au înființat organisme noi de protecția plantelor: inspectoratele teritoriale de carantină fitosanitară, centrele republicane de combatere a bolilor și dăunătorilor. laboratorul central de carantină fitosanitară, brigăzile operative de protecția plantelor din S.M.A., centrele de combatere a bolilor și dăunătorilor, stațiunile de prognoză și avertizare a bolilor și dăunătorilor, inspectoratele județene de protecția plantelor, laboratoarele de fitopatologie din cadrul institutelor Academiei de Științe Agricole și Silvice (A.S.A.S.), centrele de chimizare de la consiliile unice agroindustriale de stat și cooperatiste (C.U.A.S.C.).

Serviciul de protecția plantelor din Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare organizează și îndrumă, prin Inspectoratele de protecția plantelor din cadrul Direcțiilor agricole județene, întreaga activitate de apărare a plantelor împotriva bolilor și dăunătorilor (fig. 1).

Scanned with OKEN Scanner

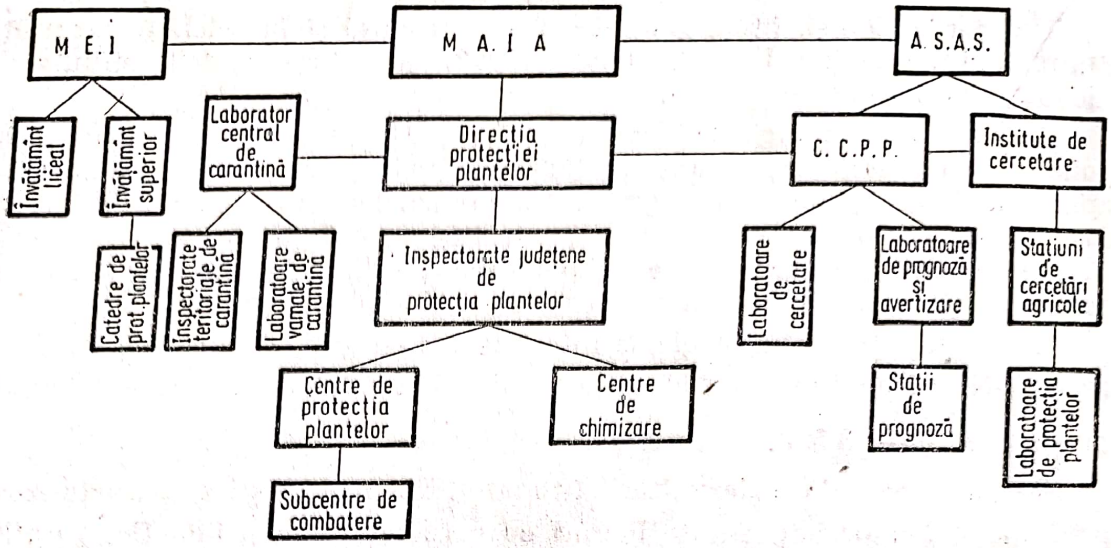


Fig. 1. Schema de organizare a protecției plantelor în R. S. România.

1.3. DIRECȚII DE DEZVOLTARE ȘI PERSPECTIVELE FITOPATOLOGIEI

Programul Partidului Comunist Român de făurire a societății socialiste multilateral-dezvoltate și înaintare a României spre comunism stabilește calea pe care poporul nostru o va urma neabătut în anii care vin. Astfel, în cincinalul 1981—1985, studenții de azi vor participa nemijlocit la realizarea obiectivelor înscrise în acest grandios program. Ca urmare, pregătirea profesională, inclusiv cea fitopatologică, trebuie corelată și cu necesitățile anilor viitori.

Principalele probleme de perspectivă pentru fitopatologie sînt:

I. *Cercetări de metodologie fitosanitară*: utilizarea izotopilor radioactivi în studiul fiziologiei plantei bolnave, în fitofarmacie etc.; cromatografii pe substraturi definite pentru cercetări de biochimie a agenților patogeni și plantelor bolnave;

II. *Cercetări de bioecologie și combaterea agenților fitopatogeni*: termoterapia materialului săditor pomiviticol pentru devirozare; crearea de soiuri noi, rezistente la boli; elaborarea tehnologiilor de combatere biologică a bolilor plantelor; elaborarea schemelor de luptă integrată împotriva bolilor plantelor cultivate; studiul geneticii rezistenței plantelor la boli; dezvoltarea și aprofundarea disciplinelor despre bolile plantelor.

1.4. IMPORTANȚA FITOPATOLOGIEI PENTRU AGRICULTURĂ

O retrospectivă, chiar sumară, asupra bolilor plantelor, asupra numărului, răspîndirii, evoluției și specializării acestora, ar evidenția aspecte deosebite. Iată cîteva exemple:

Scanned with OKEN Scanner

La începuturile erei noastre, deci cu circa 2 000 de ani în urmă, se cunoşteau doar cîteva boli ale plantelor, apăreau primele scrieri despre bolile plantelor. De la aceste începuturi şi pînă în zilele noastre, paralel cu evoluţia naturii şi societăţii, a evoluat spectaculos lumea microorganismelor, atît cantitativ, cît mai ales prin răspîndirea şi diferenţierea extraordinare, care depăşeşte posibilităţile noastre de estimare. Acest salt a fost posibil datorită capacităţii de adaptabilitate şi potenţialului fantastic de înmulţire. Dintr-un calcul făcut de noi, rezultă că pe o frunză de viţă de vie de 100 cm^2, acoperită în întregime cu conidiofori de *Plasmopara viticola*, se diferenţiază peste 20 milioane de conidii. Luînd în considerare numărul ciclurilor de infecţie (20—30 anual) şi numărul mare de frunze de viţă, se întregeşte imaginea despre capacitatea de înmulţire a ciupercilor. În prezent se cunosc peste 500 de virusuri (fitoviroze), circa 200 de bacterioze şi peste 200 000 specii de ciuperci parazite şi saprofite, dintre care un număr considerabil produc boli ale plantelor.

Datorită condiţiilor de mediu, capacităţii de apărare a plantelor şi specializării agenţilor fitopatogeni, numai 5—10 boli periculoase atacă aceeaşi plantă.

Unul dintre factorii limitativi ai sporirii producţiei agricole îl constituie atacul de boli, în cazul cînd împotriva acestora nu se aplică măsuri de prevenire şi de combatere corespunzătoare.

Pagubele anuale provocate de boli culturilor agricole depăşesc în medie 30 % din producţia potenţială (tab. 1).

TABELUL 1

Pierderi de recoltă la diferite culturi pe plan mondial

Cultura	Pierderi în milioane tone	Milioane dolari	% din recoltă posibilă
Grîu	85,6	5,81	23,9
Ovăz	16,3	0,89	27,1
Orz	24,6	1,50	20,2
Secară	5,9	0,35	14,7
Orez	206,9	16,85	46,4
Mei	46,2	2,61	38,0
Porumb	120,9	6,1	34,8
Cartof	129,1	5,06	32,3
Sfecla de zahăr	69,0	1,13	24,5
Legume	78,2	6,39	27,7
Fructe	21,4	1,94	23,4
Viţă de vie	27,6	3,15	36,7
Tutun	1,95	1,61	30,8
Hamei	0,026	0,030	21,8
Soia	13,7	1,38	29,1
In de sămînţă	0,821	0,101	20,0
Floarea-soarelui	1,90	0,238	23,0

Estimarea valorică a pierderilor anuale pe glob este de circa 75 miliarde dolari anual. Un studiu publicat în R. F. Germania arată că pierderile anuale de produse agricole se ridică la circa 4 miliarde tone.

O serie de boli au un caracter nimicitor, duc şi la abandonarea anumitor culturi, în unele regiuni de pe glob. De exemplu, în Irlanda, la sfîrşitul secolului al XIX-lea, cultura cartofilor, care ocupa un loc important, a fost atacată de *Phytophthora infestans* (mana cartofilor) atît de puternic, încît a cauzat foamete. *Plasmopara viticola* (mana viţei de vie), cînd nu este combătută raţional, poate cauza pagube mari, mergînd pînă la distrugerea totală a recoltei de struguri.

Scanned with OKEN Scanner

Bolile plantelor influențează negativ producția, atît prin reducerea cantitativă a recoltelor, cît și prin deprecierea calitativă a produselor.

Atacul bolilor poate să se manifeste în timpul vegetației pe diferite organe ale plantelor sau poate evolua în timpul păstrării produselor agricole. De exemplu, pierderile anuale din recolta de cartofi pe plan mondial se ridică la peste 330 milioane tone (V. Davidescu 1970).

Starea fitosanitară a culturilor agricole în țara noastră s-a îmbunătățit considerabil în ultimele două decenii. Ca urmare a aplicării consecvente și corespunzătoare a unor măsuri de combatere împotriva mălurii grîului *(Tilletia* sp.*)*, în multe unități agricole această boală, care în trecut producea pagube de 20—30%, în prezent este eradicată. Mana viței de vie *(Plasmopara viticola)*, chiar în anii foarte favorabili atacului, prin respectarea întregului complex de măsuri fitosanitare, poate fi prevenită. În producția de fructe însă se mai înregistrează pierderi anuale de 20—40%, atît din cauza atacului unor boli în timpul vegetației, cît și din cauza apariției unor boli în timpul depozitării fructelor.

Pagube mari produc în culturile de cartof, de sfeclă etc., virozele și bacteriozele acestor plante. Mana cartofilor *(Phytophthora infestans)* a provocat recent (1966, 1968, 1969, 1978, 1979) în unele localități din Transilvania pagube de peste 50% din recoltă (I. Bobeș).

Culturile de cereale (grîu, porumb, orz etc.), care în țara noastră ocupă cele mai mari suprafețe, sînt anual atacate de boli (fuzarioză, tăciuni, rugini etc.), care pot produce pagube mari, de 10—30%.

În medie, pagubele provocate de boli se estimează la 25% din producție.

La nivelul întregii țări, pagubele, calculate de noi, se pot ridica la circa 10 miliarde lei anual.

Din literatura de specialitate, rezultă că eficiența economică a protecției plantelor în unele țări sau pentru unele culturi este foarte ridicată. Astfel, în S.U.A. eficiența economică este de 1 : 62 dolari, în Franța 1 : 40 franci, în U.R.S.S. la unele culturi 1 : 30 ruble, în Spania 1 : 22 pesetos etc.

La noi în țară, unele calcule economice atestă eficiența economică a lucrărilor de protecția plantelor în proporție de 1 : 3 lei pentru culturile de cîmp și 1 : 10 lei pentru culturile horticole.

Capitolul 2

NOȚIUNI GENERALE DESPRE AGENȚII FITOPATOGENI ȘI BOLILE PLANTELOR

2.1. PRINCIPALELE ÎNSUȘIRI ALE AGENȚILOR FITOPATOGENI

2.1.1. MODUL DE VIAȚĂ AL AGENȚILOR FITOPATOGENI

Organismele vegetale se împart după modul de viață în: autotrofe și heterotrofe. Din categoria organismelor heterotrofe *(patofita)* fac parte majoritatea bacteriilor și ciupercilor și unele plane superioare (hemiparazite). Microorganismele patofite provoacă boli care se numesc *patofitoze.*

Acele microorganisme fitopatogene care în diferite stadii ale ontogenezei lor se hrănesc cu ţesuturi vii se numesc *parazite*, iar cele care trăiesc pe substraturi organice în descompunere se numesc *saprofite*. Organismele care trăiesc numai pe ţesuturi vii reprezintă gradul cel mai înalt de parazitism şi se numesc *parazite obligate* (de exemplu, ciupercile din familia *Erysiphaceae*). Organismele care în mod obişnuit trăiesc pe substraturi organice moarte, dar care în anumite condiţii pot ataca şi ţesuturile vii ale plantelor se numesc *parazite facultative* (de exemplu, ciupercile aparţinînd genurilor : *Penicillium*, *Cladosporium* ş.a.).

Patofitele saprofite, care se dezvoltă pe substraturi organice în descompunere, se împart, de asemenea, în *saprofite facultative* şi *saprofite obligate*.

Din grupa agenţilor fitopatogeni-saprofiţi facultativi fac parte *Pythium de baryanum*, *Phytophthora infestans*, *Venturia inaequalis* etc.

Organismele saprofite obligate se dezvoltă exclusiv pe substraturi organice moarte şi nu au importanţă fitopatologică.

Parazitismul este un fenomen biologic foarte răspîndit în natură, prin care se înţelege convieţuirea disarmonioasă între două organisme, dintre care unul se hrăneşte cu substanţele nutritive pregătite de celălalt şi se dezvoltă în detrimentul acestuia.

Parazitismul, prin originea şi evoluţia sa, este considerat un fenomen biologic care a apărut pe pămînt din epoci geologice foarte îndepărtate. După V. F. Kuprevici, rezultă că modul de nutriţie a fost iniţial cel saprofit, din care a derivat modul de nutriţie parazit (fig. 2). Căile prin care s-a făcut trecerea de la formele saprofite la cele parazite sînt foarte diferite şi se admit mai multe ipoteze. Însuşirea de parazit la ciuperci s-a stabilit într-un proces istoric de selecţie naturală. Sensul în care s-a desfăşurat procesul evolutiv al diferitelor grupe de ciuperci parazite este de la formele saprofite obligate la parazite facultative şi de la acestea la parazite obligate. În aceste cazuri, filogenia formei parazite se oglindeşte în ontogeneză prin recapitularea formei saprofite.

Capacitatea de a parazita a ciupercilor a apărut şi s-a format în cadrul unui proces istoric de selecţie naturală, prin modificări de adaptabilitate ale sistemului de fermenţi, a adaptării modului de nutriţie la substraturi diferite, pe plante vii.

Întrucît sistemul de fermenţi extracelulari la ciupercile saprofite este mai bogat, mai variat şi mai labil decît al celor parazite, asigură acestora capacitatea unei mai mari adaptabilităţi la substraturile organice variate.

Sistemul enzimatic al ciupercilor se reduce treptat, spre ciupercile parazite obligate, prin pierderea capacităţii de a mai secreta fermenţi, sau prin atenuarea activităţii altora. Paralel cu accentuarea specializării are loc o mişcare a acţiunii parazitare, asigurîndu-se astfel, în mod treptat, adaptarea şi chiar convieţuirea între planta gazdă şi parazitul obligat (de exemplu, virusurile convieţuiesc împreună cu plantele între anumite limite).

Procesul evoluţiei parazitismului la bacterii nu a ajuns la forme parazite obligate. În prezent, bacteriile considerate cele mai evoluate, strict specializate, şi-au păstrat totuşi capacitatea de a trăi saprofit în condiţii de laborator, pe medii nutritive artificiale.

Un caz particular de parazitism se consideră *simbioza*. Cel mai cunoscut exemplu de simbioză este cel dintre rădăcinile leguminoaselor şi bacteriile fixatoare de azot din nodozităţile leguminoaselor. Simbioza dintre alge şi ciuperci poartă denumirea de *licheni*.

Scanned with OKEN Scanner

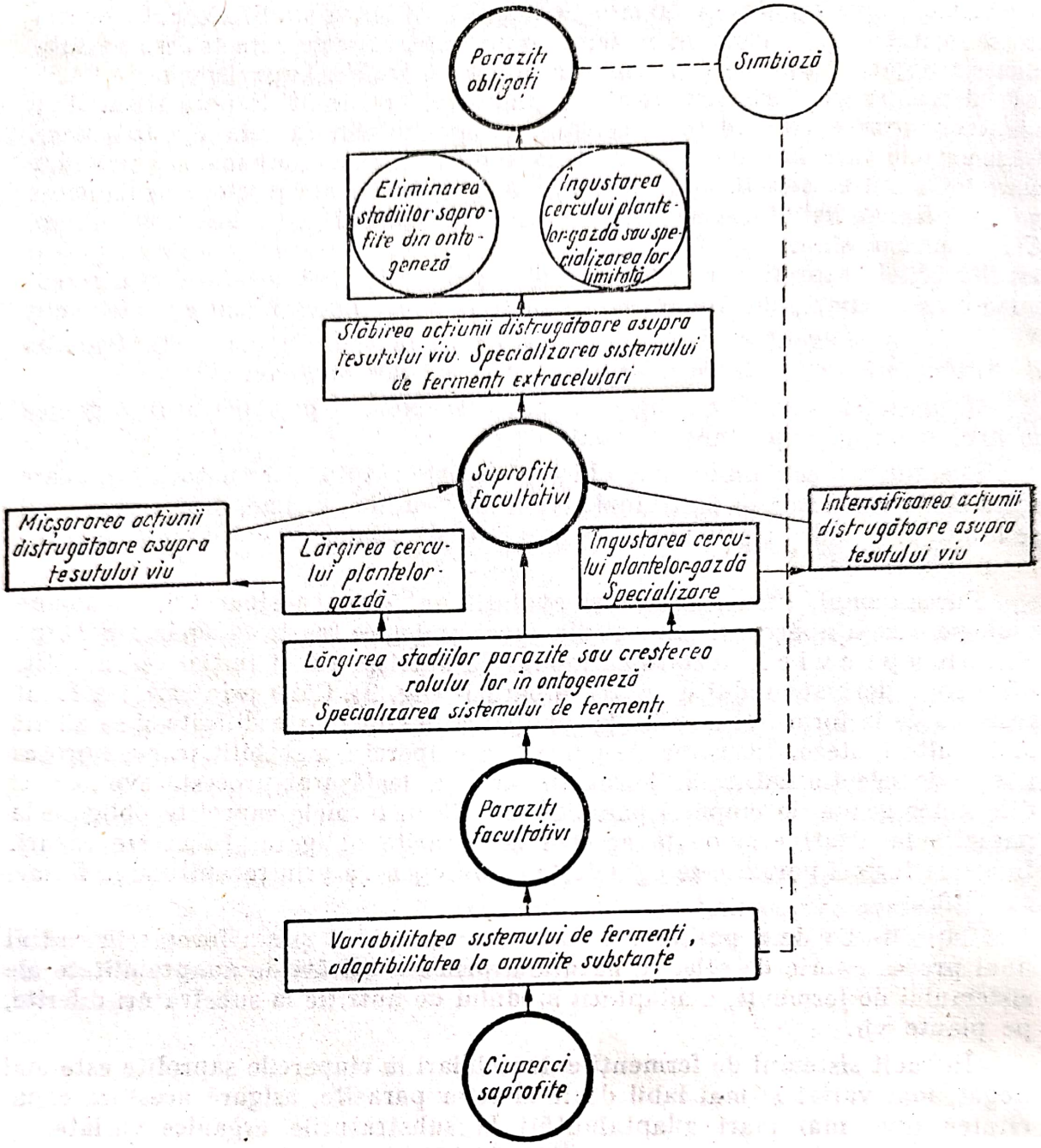


Fig. 2. Evoluția parazitismului la ciuperci (după K u p r e v i c i).

Asociația dintre ciuperci și rădăcinile unor plante superioare lemnoase sau ierboase reprezintă *simbioza micoriziană*. Micorizelor le revine un rol însemnat în creșterea și dezvoltarea plantelor. Termenul de micorize datează în literatura de specialitate din anul 1885 (B. F r a n k). Pînă în prezent sînt publicate peste 6 000 lucrări despre micorize.

Micorizele pot fi grupate în : *peritrofe*, care se găsesc în sol în preajma rădăcinilor ; *ectotrofe*, care se dezvoltă pe suprafața rădăcinilor ; *endotrofe*, care se dezvoltă în interiorul țesuturilor sub formă de micelii.

Speciile de macromicete și micromicete simbionte sînt numeroase, ele fiind specializate pe diferite plante sau grupe de plante.

Scanned with OKEN Scanner

Micorizele intervin salvator în germinația, creșterea, nutriția minerală a plantelor, în condiții de mediu mai puțin favorabile, în terenuri aride, în condiții climatice vitrege. Micorizele constituie astfel un factor de producție biotic, cu caracter permanent, de mare perspectivă pentru cultura plantelor.

2.1.2. ÎNSUȘIRILE PARAZITARE ALE AGENȚILOR FITOPATOGENI

Capacitatea agenților fitopatogeni de a ataca și de a provoca îmbolnăvirea plantelor se datorește pe de o parte însușirilor parazitare ale acestora, iar pe de altă parte receptivității plantelor.

Principalele însușiri parazitare ale agenților fitopatogeni sînt patogenitatea, afinitatea, virulența, agresivitatea, capacitatea de a secreta enzime și toxine.

Patogenitatea. Este proprietatea agentului fitopatogen de a contamina planta, de a determina îmbolnăvirea și apariția simptomelor care caracterizează starea de boală. Patogenitatea este expresia specifică a relațiilor dintre parazit și plantă, care servește drept mediu de nutriție a acestuia. Împărțirea microorganismelor în patogene și nepatogene se face ținînd seama de această însușire. Patogenitatea este considerată premiza agresivității. Capacitatea microorganismelor de a nu ataca decît anumite plante se datorește patogenității specifice a acestora.

Afinitatea. Este o însușire specifică, determinată de factori anatomomorfologici și biochimici, care conferă agentului patogen, ajuns în contact nemijlocit cu planta, capacitatea de a pătrunde în interiorul acesteia, de a o infecta. De exemplu, datorită afinității uredosporilor de *Puccinia striiformis* față de plantele de grîu, acestea sînt contaminate, în timp ce plantele de floarea-soarelui, pe care de asemenea pot ajunge uredospori de *P. striiformis*' nu sînt infectate de specia respectivă.

Virulența. Este însușirea agenților patogeni de a ataca organismele vii cu o anumită intensitate, influențată de enzime, toxine și alte substanțe. Virulența diferiților agenți patogeni este diferită. La parazitii obligați, virulența este o însușire relativ constantă, pe cînd la parazitii facultativi este labilă.

Agresivitatea. Este capacitatea agenților patogeni de a ataca una sau mai multe specii de plante. Această însușire este, de asemenea, puternic influențată de enzimele și toxinele agenților fitopatogeni. Datorită agresivității, organismele parazite pot fi împărțite în *monofage* și *polifage*. Cele monofage sînt capabile să atace numai o singură specie de plantă-gazdă (de exemplu, *Plasmopara viticola* atacă numai vița de vie), iar cele polifage sînt capabile să atace diferite specii de plante și chiar plante din familii diferite.

Capacitatea de a secreta enzime și toxine. Virulența și agresivitatea agenților patogeni sînt însușiri determinate de complexul enzimatic al acestora și de toxinele care rezultă în urma activității vitale a paraziților. Enzimele sau fermenții degradează substanțele organice complexe din substratul nutritiv, transformîndu-le în produși simpli, ușor asimilabili. Toxinele au acțiune vătămătoare asupra țesuturilor vii atacate.

Enzimele. Sînt substanțe secretate de agenții patogeni și considerate produse cu acțiune primară. Ele se împart în: exoenzime și endoenzime.

Dintre e x o e n z i m e fac parte: hidrolaza, care produce hidroliza hidraților de carbon, a lipidelor și proteidelor; amilaza, care degradează amidonul. A fost pusă în evidență la fam. *Saccharomycetaceae;* maltaza, care acționează asupra maltozei; pectinaza, care provoacă dezintegrarea lamelor pectice din membranele celulelor vegetale. A fost pusă în evidență la *Erwinia carotovora*,

Scanned with OKEN Scanner

Botrytis cinerea etc.; citaza, care acţionează asupra hemicelulozei din membranele celulelor; lipaza, care degradează substanţele grase, descompunîndu-le în glicerină şi acizi graşi; proteaza care descompune substanţele proteice.

Dintre e n d o e n z i m e care intervin în metabolismul agenţilor fitopatogeni, întreţinînd potenţialul lor oxido-reducător, menţionăm: oxidazele, care intervin în procesele de oxidare; reductazele, care intervin în procesul de reducere; catalazele, care acţionează asupra peroxidului de hidrogen, transformîndu-l în apă şi oxigen.

Toxinele. Sînt produşi ai activităţii vitale a paraziţilor, care pot provoca moartea ţesuturilor vii, dezorganizarea conţinutului celular, alterarea protoplasmei, fragmentarea vacuolelor şi cloroplastelor, atrofierea sau hipertrofierea nucleului şi alte modificări biochimice, funcţionale şi structurale. Toxinele care intervin în mod frecvent în procesul patologic se numesc patotoxine. Unele din acestea sînt eliberate de organismele fitopatogene în timpul vieţii lor şi acestea se numesc exotoxine, altele sînt puse în libertate numai după moartea organismului care le-a elaborat şi se numesc endotoxine.

Dintre p a t o t o x i n e l e puse în evidenţă la diferite ciuperci patogene menţionăm: licomarazmina, produsă de *Fusarium lycopersici*, cornutina, ergotina, ergotoxina, produsă de *Claviceps purpurea;* ustilagina produsă de *Ustilago zeae;* giberellina, izolată din *Gibberella fujikuroi;* temulina, produsă de *Endoconidium temulentum;* victorina, produsă de *Helminthosporium victoriae;* colletotrina, produsă de *Colletotrichum fuscum;* piricularina, secretată de *Piricularia oryzae*, cu acţiune semispecifică asupra diferitelor soiuri de orez.

Speciile genului *Fusarium* produc toxine complexe. Din acest complex menţionăm acidul fusaric, care produce necroze şi *fitoniveina*, care provoacă ofilirea plantelor.

Unele ciuperci produc substanţe toxice cu acţiune hemolitică, de exemplu hemolizina, produsă de *Helvella sp., muscarina*, substanţă foarte toxică secretată de *Amanita muscaria;* amanitina, produsă de *Amanita phaloides* toxină foarte puternică, care provoacă la om hipoglicemie şi grave tulburări gastrointestinale.

Bacteriile fitopatogene acţionează de asemenea asupra plantelor prin toxine specifice sau aspecifice.

Se cunosc pînă în prezent toxine provocate de *Pseudomonas tabaci, Pseudomonas phaseolicola* etc., care acţionează asupra metabolismului aminoacizilor plantei-gazdă.

Virusurile, aşa cum rezultă din cercetările efectuate pînă în prezent, nu produc toxine, nu au proprietăţi enzimatice. Cercetările de fiziologia virusurilor vor da însă răspuns acestei probleme.

Concepţiile şi definiţiile „toxinei" diferă foarte mult. Astfel în toxicologie unde obiectul de acţiune este omul, toxinele sînt grupate în: zootoxine, produse de animale; fitotoxine, produse de plante superioare; toxine microbiene, produse de microorganisme (ciuperci, bacterii etc.). Se întîlnesc însă şi situaţii paradoxale, ca, de exemplu, toxinele microbiene în patologia animală se numesc „micotoxine", în patologia vegetală „fitotoxine", şi în farmacologie „antibiotice".

În fitopatologie, ţinînd seama de acţiunea vătămătoare, clasificarea toxinelor cu cea mai largă accepţiune este:

— fitotoxine microbiene, produse de bacterii, ciuperci, alge;
— fitotoxine ale plantelor superioare;
— fitotoxine produse de nematozi, acarieni, insecte etc.

Scanned with OKEN Scanner

Clasificarea și nomenclatura fitotoxinelor se bazează în special pe specificitatea și modul lor de acțiune.

Se cunoaște că fitotoxinele acționează direct asupra protoplasmei celulare, efectul toxic fiind influențat în principal de concentrația acestora. Astfel, dacă o toxină este produsă continuu, în cantități foarte mici, poate să fie la început stimulatoare, apoi inhibitoare și eventual ulterior letală. Efectul depinde și de locul unde s-a produs toxina. De exemplu, fitotoxinele care se formează în sistemul vascular produc ofilirea, cele care se formează în parenchim produc, de obicei, cloroze și necroze locale. La plantele hipersensibile, efectul fitotoxinelor imprimă acestora însușirea de rezistență.

În procesul de patogeneză, alături de substanțele cuprinse în noțiunea de fitotoxine, intervin diferențiat și alte substanțe, care se semnalează în plantele infectate sub acțiunea fitotoxinelor, cum sînt produșii fenolici, derivații fluorizinici etc.

În concluzie, cunoștințele actuale despre fitotoxine, deși bogate, reclamă noi și mari eforturi ale fitopatologilor, biologilor și chimiștilor, colaborarea largă a specialiștilor din diferite domenii, pentru a elucida rolul deosebit pe care îl îndeplinesc aceste substanțe în patologia plantelor.

*Paraziti*smul *și patogenitatea agenților fitopatogeni* sînt puternic influențate de factorii interni și externi. Adesea, caracterul de patogen este determinat de mediul ambiant, care reprezintă și un leagăn pentru formarea unor noi forme specializate sau biotipuri.

În natură, prin hibridări repetate, se diferențiază noi și noi biotipuri, forme și chiar specii de agenți fitopatogeni. Procesul complex de reproducere sexuată este redat grafic în figura 3.

Biotipurile se deosebesc prin caractere morfologice, agresivitate și virulență, specializare pe anumite specii, soiuri sau linii de plante gazdă (de exemplu, *Puccinia graminis f. sp. tritici* prezintă peste 300 biotipuri sau rase fiziologice).

După A g r i o s (1969), în S.U.A., 8 000 specii de ciuperci provoacă circa 80 000 boli plantelor de cultură; pe o plantă de tomate s-au identificat 80 specii de ciuperci, 11 specii de bacterii, 16 viroze și numeroși nematozi, iar într-o cul-

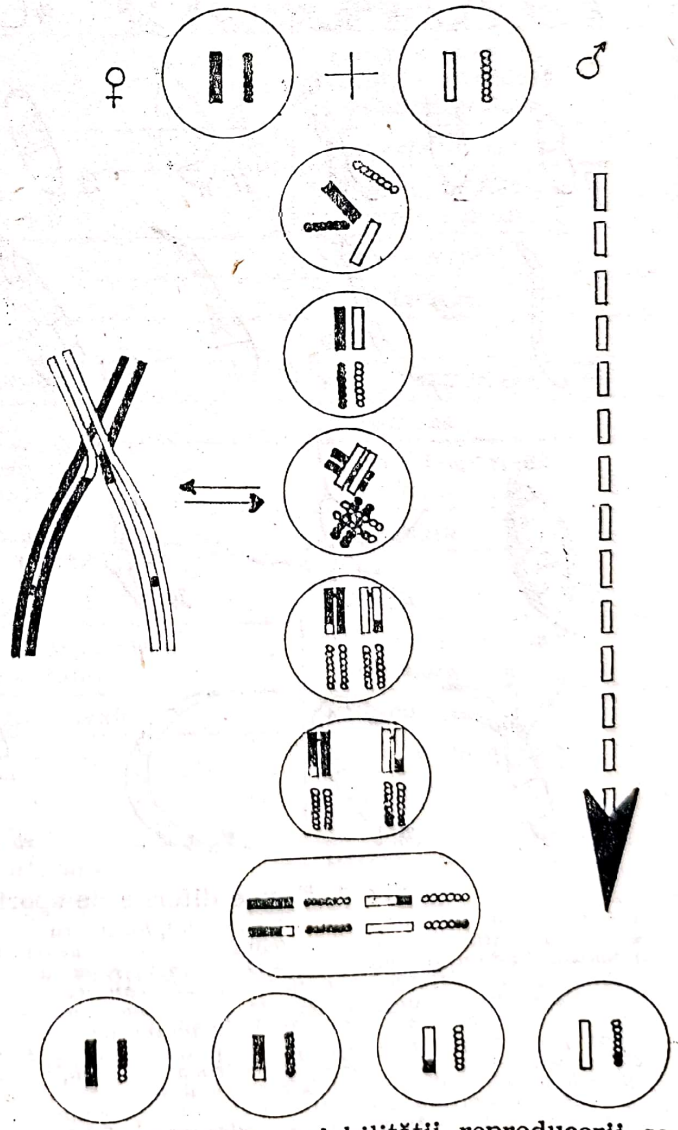


Fig. 3. Diagrama variabilității reproducerii sexuate a microorganismelor (după A g r i o s).

Scanned with OKEN Scanner

tură de cartofi s-au identificat peste 200 boli. Aceste cîteva exemple sînt concludente pentru a ilustra capacitatea extraordinară de adaptare și înmulțire a agenților fitopatogeni, parazitismul și patogeneza acestora.

2.1.3. RĂSPÎNDIREA ȘI AUTOPROPAGAREA AGENȚILOR FITOPATOGENI

Efectul dăunător al bolilor plantelor este în corelație cu însușirile parazitare ale agenților patogeni, cu frecvența și intensitatea atacului, precum și cu modul de răspîndire și viteza de autopropagare a agenților fitopatogeni.

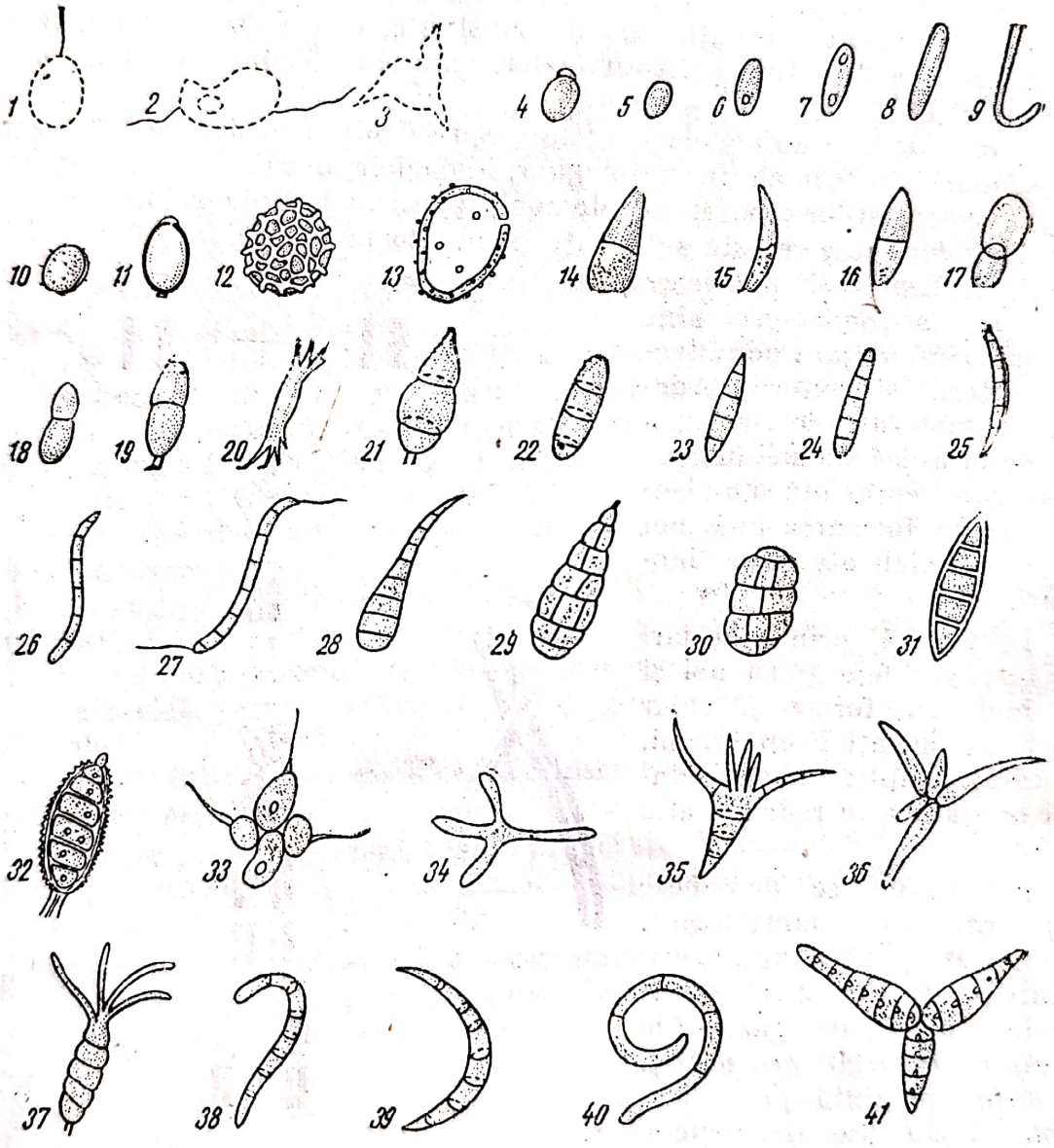


Fig. 4. Forme diferite de spori (după I. Bobeș):

1 — Olpidium brassicae ; 2 — Plasmodiophora brassicae ; 3 — Synchytrium endobioticum ; 4 — Phytophthora infestans (conidie) ; *5 — Fusarium sp.* (microconidie) ; *6 — Colletotrichum lindemuthianum ; 7 — Gnomonia fragariae ; 8 — Ramularia sp. ; 9 — Polystigma rubrum ; 10 — Ustilago tritici ; 11 — Uromyces appendiculatus ; 12 — Tilletia tritici ; 13 — Puccinia sp.* (uredospor) ; *14 — Fusicladium dendriticum ; 15 — Marssonia juglandin ; 16 — Cladosporium sp. ; 17 — Polythrincium trifolii ; 18 — Sphaeropsis malorum ; 19 — Puccinia graminis ; 20 — Diplodia graminis ; 21 — Piricularia ; 22 — Heterosporium sp. ; 23 — Coryneum sp. ; 24 — Cylindrocarpon sp. ; 25 — Fusarium sp.* (macroconidie) ; *26 — Septoria sp. ; 27 — Kellermania sp. ; 28 — Cercospora sp. ; 29 — Alternaria sp. ; 30 — Macrosporium sp. ; 31 — Helminthosporium turcicum ; 32 — Phragmidium disciflorum ; 33 — Entomosporium maculatum ; 34 — Lemoniera aquatica ; 35 — Tetracladium setigerum ; 36 — Titaea calispora ; 37 — Pestalozzia breviseta ; 38 — Anguillospora longissima; 39 — Lunulospora sp.; 40 — Helicomyces roseum; 41 — Asterosporium hoffmanni.*

Scanned with OKEN Scanner

În natură, agenții fitopatogeni se răspîndesc în timpul perioadei de vegetație și de la un an la altul, fie în mod direct, fie pe cale indirectă.

Transmiterea directă, nemijlocită, a bolilor plantelor se realizează de la o plantă la alta, prin sporii acestora, (fig. 4), prin organele generative ale plantelor bolnave (semințe) sau prin organele de înmulțire vegetativă (altoi, portaltoi, butași, marcote, rizomi, tuberculi, bulbi, rădăcini). În organele menționate, agentul patogen se poate găsi sub formă de aparat vegetativ, miceliu de rezistență sau sub formă sporiferă. Astfel, prin sămînță se transmite tăciunele orzului, prin tuberculi fusarioza cartofilor etc. (tab. 2).

TABELUL 2

Agenții fitopatogeni care se transmit prin sămînță

Planta	Agentul fitopatogen	Boala
Grîu	*Tilletia sp.* *Gibberella zeae*	Mălura Fusarioza
Orz	*Ustilago nuda* *Ustilago hordei* *Pyrenophora sp.*	Tăciunele zburător Tăciunele îmbrăcat Helminthosporioza
Ovăz	*Ustilago avenae*	Tăciunele zburător
Porumb	*Sorosporium holci-sorghi* *Gibberella moniliformis*	Tăciunele zburător Înflorirea parazitară
Orez	*Piricularia oryzae*	Arsura orezului
Sfeclă	*Cercospora beticola*	Cercosporioza
Floarea-soarelui	*Plasmopara helianthi*	Mana
Soia	*Pseudomonas glycinea*	Arsura bacteriană
In	*Colletotrichum lini*	Antracnoza
Fasole	*Pseudomonas phaseoli* *Glomerella lindemulhiana*	Pătarea bacteriană Antracnoza
Mazăre	*Mycosphaerella pinodes*	Antracnoza
Tomate	*Marmor tabaci* *Marmor cucumeris*	Viroză Viroză
Vinete	*Corynebacterium michiganense* *Colletotrichum oligochaetum*	Ofilirea bacteriană Antracnoza
Ardei	*Actinomyces tolschidlowsckii*	Actinomicoza
Varză	*Xanthomonas campestris*	Nervațiunea neagră
Ceapă	*Marmor cepae* *Peronospora destructor*	Nanismul Mana
Castraveți	*Pseudomonas lachrymans* *Colletotrichum oligochaetum*	Pătarea unghiulară Antracnoza

Indirect, agenții fitopatogeni se propagă cu ajutorul unor vectori, dintre care cei mai importanți sînt: solul, apa, vîntul, insectele, animalele, omul, uneltele și mașinile agricole, gunoiul de grajd, polenul plantelor etc.

Agenții patogeni care se transmit prin sol se numesc *pedochori* (de exemplu: *Synchytrium endobioticum*); agenții patogeni care se propagă prin apă se numesc *hidrochori* (de exemplu, *Pythium de baryanum*); agenții fitopatogeni care se

Scanned with OKEN Scanner

răspîndesc de către vînt se numesc *anemochori* (de exemplu, *Plasmopara helianthi*); agenţii patogeni care se răspîndesc atît prin vînt cît şi prin apă se numesc *anemohidrochori* (de exemplu, *Phytophthora infestans*). Se cunosc numeroase boli la plante ai căror germeni infecţioşi sînt transmişi prin intermediul animalelor, aceştia sînt denumiţi *zoochori* (de exemplu, *Claviceps purpurea*, virusurile unor plante etc.). La răspîndirea bolilor plantelor poate contribui în mod direct sau indirect şi omul; agenţii patogeni care se transmit prin intermediul omului se numesc *antropochori* (de exemplu, *Tilletia sp.*, *Fusarium sp.* etc.). Prin gunoiul de grajd insuficient fermentat, provenit de la animale hrănite cu plante bolnave, de asemenea se pot răspîndi unii agenţi patogeni, cum sînt: *Ustilago zeae*, *Cuscuta sp.* etc. Polenul poate contribui la transmiterea unor viroze ale plantelor (de exemplu, mozaicul fasolei provocat de *Marmor phaseoli*).

În interiorul plantelor, agenţii fitopatogeni se autopropagă lent din celulă în celulă sau sînt răspîndiţi prin intermediul vaselor libero-lemnoase.

2.2. PRINCIPALELE CARACTERISTICI ALE BOLILOR PLANTELOR

2.2.1. DEFINIŢIA ŞI CLASIFICAREA BOLILOR PLANTELOR

Prin *boală* se înţelege, în general (în concepţia fitopatologilor Sorauer 1885, Delacroix, 1927, Gäumann, 1951, Naumov, 1952, Stakman 1959 şi alţii), orice tulburare ce se petrece în funcţiunile şi structura unui organism, care se manifestă prin modificări anatomice, morfologice, histologice, citologice, fiziologice, biochimice. Boala poate afecta anumite părţi ale plantei sau pericliteză însăşi viaţa acesteia. Ca urmare a îmbolnăvirii plantelor, în funcţie de durata şi intensitatea procesului patologic, producţia agricolă este cantitativ şi calitativ diminuată.

Între procesul patologic şi procesul normal de creştere şi dezvoltare al plantelor, ca de altfel al tuturor organismelor, nu există o graniţă precisă de demarcare. Ca urmare a infecţiei, în plante au loc o serie de modificări, puţin perceptibile la început, care, amplificîndu-se, duc la apariţia simptomelor prin care se exteriorizează tabloul clinic al bolii.

În perioada empirică a fitopatologiei bolile erau clasificate numai după simptomele prin care se manifestau (pătări, făinări. rugini etc.).Descoperindu-se cauzele bolilor, acestea au fost considerate criteriul principal de clasificare, în baza căruia bolile plantelor se împart în: *boli neinfecţioase* (fiziologice) şi *boli infecţioase* (parazitare), provocate de agenţi fitopatogeni. În funcţie de agenţii fitopatogeni care le provoacă, bolile infecţioase se clasifică astfel:

- *viroze* — boli provocate de virusuri;
- *micoplasmoze* — boli provocate de micoplasme;
- *bacterioze* — boli produse de bacterii;
- *micoze* — boli cauzate de ciuperci;
- *antofitoze* — boli determinate de antofite parazite;
- *lichenoze* — boli provocate de licheni;
- *ficoze* — boli provocate de alge;
- *flageloze* — boli provocate de flagelate.

Scanned with OKEN Scanner

Din punct de vedere al evoluției procesului patologic, bolile plantelor se împart în : acute și cronice.

Unele boli se propagă într-un ritm rapid, dînd naștere la adevărate invazii sau *epifitii*, alte boli se manifestă an de an în aceleași zone cu intensități diferite, determinînd adevărate *endemii*.

Bolile plantelor, în majoritatea cazurilor, sînt localizate pe anumite organe (rădăcini, tulpini, fructe, frunze etc.). Unele boli (virozele, tracheobacteriozele, tracheomicozele) provoacă îmbolnăvirea întregului organism și au un caracter generalizat.

Întrucît plantele, în funcție de fenofaza de dezvoltare, sînt atacate cu predilecție de anumite boli, acestea pot fi clasificate în „boli ale plăntuțelor tinere", „boli ale plantelor dezvoltate", „boli ale plantelor bătrîne".

De asemenea, bolile plantelor se pot grupa după planta-gazdă (bolile florii-soarelui, bolile cerealelor, bolile solanaceelor etc.).

În studiul oricăror boli ale plantelor trebuie să se țină seama de interdependența factorilor : agentul patogen-planta gazdă-mediul înconjurător, care determină apariția și evoluția lor.

2.2.2. EVOLUȚIA PROCESULUI PATOLOGIC LA PLANTE (PATOGENEZA)

Fazele succesive ale patogenezei sînt : infecția, incubația și manifestarea bolii.

Infecția. Prin infecție se înțelege pătrunderea agentului patogen în plantă și stabilirea unor relații parazitare între acesta și planta-gazdă. Mecanismul infecției este diferit și variază de la un agent fitopatogen la altul.

Din momentul contactului agentului patogen cu planta-gazdă pînă la realizarea infecției, uneori trec cîteva ore (mana cartofului — *Phytophthora infestans*), alteori mai multe zile (tăciunele zburător al grîului — *Ustilago tritici*).

În cazul cînd agentul patogen ajunge în contact mecanic pasiv cu o plantă, fără să fi pătruns în țesuturile acesteia, stare care se întîlnește frecvent în natură și poate dura uneori timp îndelungat, nu se consideră realizată infecția.

Pătrunderea agentului patogen în plantă se poate face prin orificii naturale (stomate, hidatode, lenticele), prin deschideri accidentale (leziuni) și prin străpungerea activă a membranelor celulare.

Virusurile provoacă infecția prin contactul direct dintre plantele bolnave și cele sănătoase sau sînt inoculate în plantă prin înțepăturile insectelor vectoare. De asemenea, se pot produce infecții cu virusuri prin altoire și lucrări agrotehnice.

Bacteriile infectează plantele prin stomate, lenticele, hidatode, prin străpungerea directă a țesuturilor tegumentare ale plantelor. În interiorul plantelor, bacteriile se înmulțesc și se răspîndesc în spațiile intercelulare, mai rar intracelular.

Ciupercile fitopatogene pot infecta plantele atît prin deschideri naturale, cît și prin leziuni și prin străpungerea directă a țesuturilor.

Dintre numeroasele ciuperci care produc infecții prin stomate amintim : *Plasmopara viticola*, *Cercospora beticola*. Sporii acestor ciuperci ajungînd pe plante germinează, filamentul germinativ pătrunde prin osteol în camera substomatică, de unde miceliul invadează spațiile intercelulare sau celulele plantelor.

Scanned with OKEN Scanner

Prin lenticele și hidatode produc infecții, în mod asemănător cu cele prin stomate, ciupercile : *Phytophthora infestans*, *Synchytrium endobioticum* etc.

Prin deschideri accidentale (răni) infectează plantele numeroase ciuperci fitopatogene, numite „paraziți de răni", care nu pot pătrunde în plante pe alte căi. Rănile favorizează atacul următoarelor ciuperci : *Ustilago zeae*, *Nectria galligena*, *Monilinia fructigena* etc.

Unele ciuperci *(Ustilago nuda, U. tritici)* pătrund în plante prin floare, provocînd infecții florale. Filamentul de infecție al sporilor ciupercii trece de pe stigmatul florii prin stil și pătrunde în ovarul florii.

Pătrunderea activă a ciupercilor în țesuturile plantelor este posibilă fie prin simpla acțiune mecanică a tubului germinativ, care prin presiunea mare a plasmei străpunge cuticula, fie datorită acțiunii enzimelor secretate de filamentele germinative ale sporilor.

Unele ciuperci care produc infecții germinale *(Tilletia sp., Sorosporium holci-sorghi)* pătrund în țesuturile plăntuțelor prin axa hipocotilă, pe care o străpung. Alte ciuperci *(Plasmodiophora brassicae, Fusarium lini* etc.) infectează plantele prin perișorii radiculari și prin străpungerea activă a celulelor epidermice ale celor mai tinere rădăcini.

Majoritatea ciupercilor fitopatogene sînt capabile să infecteze plantele prin două sau mai multe căi din cele descrise.

Incubația. Se înțelege prin incubație perioada cuprinsă între infecție și apariția primelor simptome ale bolii. În această perioadă, agentul patogen pătruns în plantă, se multiplică, invadînd porțiuni din ce în ce mai mari din țesuturile gazdei, stabilindu-se raporturi de interacțiune parazitară.

Virusurile, în timpul incubației, se multiplică și migrează din celulă în celulă prin plasmodesme sau se răspîndesc prin vasele liberiene, producînd adesea infecții generalizate. Durata perioadei de incubație a virusurilor variază de la cîteva zile la cîțiva ani.

Bacteriile, în perioada de incubație, se înmulțesc prin diviziune directă, se răspîndesc intercelular și mai rar intracelular, formînd colonii dense. Prin enzimele pe care le secretă distrug clorofila celulelor și cauzează moartea acestora. Bacteriile pe timp umed ies prin stomate sub forma unui exudat gomos, la suprafața organelor bolnave. Perioada de incubație la bacterii este cuprinsă, în general, între 3 și 30 de zile.

Ciupercile fitopatogene, în perioada incubației, se dezvoltă în țesuturile plantei-gazdă, intercelular sau intracelular. După felul și locul unde se dezvoltă se disting următoarele grupuri de ciuperci fitopatogene :

— ectoparazite (epifite), care se dezvoltă la suprafața organelor plantelor parazitate (de exemplu, *Erysiphe graminis*). Aceste ciuperci se fixează prin apresorii și își extrag hrana prin haustorii ;

— endoparazite (endofite) sînt ciupercile fitopatogene care se dezvoltă în interiorul țesuturilor parazitate, intracelular sau intercelular (de exemplu, *Plasmopara viticola*). Majoritatea ciupercilor fitopatogene se dezvoltă intercelular, absorbind hrana prin intermediul unor organe speciale de absorbție (haustorii) sau direct (prin osmoză) din celulele plantelor parazitate ;

— ecto-endoparazite (hemiendofite) sînt acele ciuperci fitopatogene al căror miceliu se dezvoltă și ectoparazit și endoparazit (de exemplu, *Leveillula taurica*).

Perioada de incubație la ciupercile fitopatogene diferă de la o specie la alta și poate fi mai lungă sau mai scurtă. Astfel, perioada de incubație pentru *Plasmopara viticola* este cuprinsă între 4 și 15 zile, pentru *Erysiphe graminis* între 5 și 7 zile, iar pentru *Tilletia tritici* între 4 și 10 luni (tab. 3).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 3

Perioada de incubaţie a cîtorva agenţi fitopatogeni

Agentul fitopatogen	Boala	Perioada de incubaţie
	VIRUSURI	
Marmor cucumeris	Frunze de ferigă la tomate	3— 5 zile
Marmor cepae	Striaţia galbenă a cepei	7—14 zile
Marmor persicae	Mozaicul piersicului	15—40 zile
Acrogenus rosettae	Rozeta mărului	8—12 luni
Annulus pruni	Vărsatul prunelor	9—13 luni
Prunus virus 1	Îngălbenirea piersicului	40 zile — 3 ani
Pirus virus 8	Rapănul virotic al mărului	2—3 ani
	BACTERII	
Pseudomonas lachrymans	Pătarea unghiulară a frunzelor de castraveţi	3—10 zile
Erwinia tracheiphila	Ofilirea castraveţilor	3—31 zile
Xanthomonas phaseoli	Arsura fasolei	7—27 zile
Xanthomonas campestris	Nervaţiunea neagră a verzei	10—15 zile
Erwinia atroseptica	Putregaiul umed al cartofului	15—20 zile
	CIUPERCI	
Phytophthora infestans	Mana cartofilor	2—11 zile
Colletotrichum lindemuthianum	Antracnoza fasolei	3— 7 zile
Plasmopara viticola	Mana viţei de vie	4—12 zile
Coryneum bejerinckii	Ciuruirea frunzelor la sîmburoase	5— 6 zile
Erysiphe graminis	Făinarea cerealelor	5— 7 zile
Puccinia helianthi	Rugina florii-soarelui	5— 7 zile
Monilinia fructigena	Putregaiul merelor	5—10 zile
Puccinia graminis	Rugina neagră a grîului	6— 8 zile
Elsinoë ampelina	Antracnoza viţei-de-vie	6— 7 zile
Bremia lactucae	Mana salatei	6— 8 zile
Cercospora beticola	Cercosporioza sfeclei	7—57 zile
Venturia inaequalis	Rapănul mărului	8—20 zile
Mycosphaerella fragariae	Pătarea albă a frunzelor de căpşun	10—14 zile
Pseudopeziza ribis	Antracnoza agrişului	10—14 zile
Peronospora destructor	Mana la ceapă	10—15 zile
Lophodermium pinastri	Înroşirea şi căderea frunzelor de pin	2— 3 luni
Sorosporium holci-sorghi	Tăciunele prăfos al porumbului	3— 4 luni
Tilletia sp.	Mălura	4—10 luni
Ustilago nuda	Tăciunele zburător la orz	10—12 luni
Helminthosporium gramineum	Sfîşierea frunzelor la orz	10—12 luni

Manifestarea bolii. În evoluţia bolilor infecţioase, după infecţie şi incubaţie, cînd plantele suferă modificări biochimice şi funcţionale, în condiţii prielnice agentului infecţios, urmează manifestarea bolii, care durează o perioadă mai lungă sau mai scurtă de timp şi evoluează spre distrugerea parţială sau totală a organului sau plantei atacate. În general, între perioada de incubaţie şi manifestarea bolii nu se poate face o separaţie netă, întrucît în perioada de incubaţie, cînd are loc dezvoltarea agentului patogen în ţesuturile atacate, apar şi unele simptome de boală, mai mult sau mai puţin evidente. Aceste simptome cu timpul se accentuează, devin caracteristice, mo-

Scanned with OKEN Scanner

ment care corespunde cu manifestarea tipică a bolii. La bolile produse de ciuperci acest moment coincide cu diferențierea fructificațiilor ciupercii, care, în majoritatea cazurilor, ies la suprafața organului atacat.

Evoluția în timp a bolilor îmbracă simptome diferite, care trebuie cunoscute pentru a reuși stabilirea diagnosticului exact al bolii respective. Fazele consecutive în manifestarea aceleiași boli sînt specifice și influențate în mare măsură de factorii de mediu, îndeosebi de temperatură și umiditate. Așa, de exemplu, bolile care se caracterizează prin pătări la început se manifestă sub forma unor decolorări a țesuturilor, care mai tîrziu se necrozează, în dreptul lor diferențiindu-se fructificațiile ciupercilor respective (de exemplu, putregaiul fructelor provocat de *Monilinia sp.* la început apare sub forma unor pete mici, galbene-brune ; cu timpul ele acoperă tot fructul, care putrezește și pe suprafața lui se diferențiază fructificațiile ciupercii).

2.2.3. MODIFICĂRI SUFERITE DE AGENȚII PATOGENI ȘI DE PLANTELE GAZDĂ ÎN PROCESUL DE PATOGENEZĂ

Între planta-gazdă și agentul patogen, cu care aceasta constituie o unitate biologică, se desfășoară un proces ce se încheie cu victoria agentului patogen și deci cu îmbolnăvirea plantei. În cazul cînd mijloacele de atac ale agentului patogen sînt mai slabe decît posibilitățile de apărare ale plantei, atunci fenomenul de îmbolnăvire nu apare. În procesul de patogeneză suferă modificări atît agenții patogeni, cît și plantele atacate. Așa, de exemplu, în cazul ciupercilor inferioare, zoosporii își pierd flagelii, se transformă în amoebe și pătrund în plantă, unde formează un plasmodiu sau un gimnoplast, din care, în anumite condiții, se diferențiază alți zoospori. În cazul ciupercilor mai evoluate, conidiile germinează, un filament pătrunde în plante și formează aparatul vegetativ (miceliul). Pe miceliu se diferențiază, în interiorul plantelor sau la suprafața acestora, noi fructificații.

Acțiunea agentului patogen asupra plantei bolnave este influențată de numeroși factori, cum sînt : modul de infecție (germinală, florală, locală, generalizată), modul de răspîndire al agentului patogen în țesuturile plantei gazdă (intercelular, intracelular), evoluția bolii (lentă, explozivă), complexul de enzime și toxine, agresivitatea și virulența agentului fitopatogen etc. Modificările funcționale și structurale sînt influențate de reacția plantelor față de agentul patogen, care diferă în raport cu natura și proprietățile plantelor, compoziția chimică, structura morfologică, stadiul de dezvoltare etc., în corelație cu factorii de mediu (hrană, temperatură, umiditate).

2.2.3.1. Modificări în compoziția chimică a celulelor și țesuturilor plantelor bolnave

Conținutul în apă. În cazul unor boli se observă o scădere a conținutului de apă, fapt observat la frunzele de grîu atacate de *Puccinia graminis f. sp. tritici*. În alte cazuri, efectul îmbolnăvirii se manifestă prin sporirea cantității de apă a celulelor și țesuturilor bolnave (de exemplu, tulpinile de porumb atacate de *Ustilago maydis*).

Scanned with OKEN Scanner

Conținutul în substanțe minerale. La plantele bolnave, ca rezultat al intensificării proceselor catabolice, conținutul în substanțe minerale este sporit, comparativ cu al plantelor sănătoase. În general, se înregistrează o creștere a cantității de calciu, fosfor, potasiu.

Cantitatea de clorofilă. Numeroase boli (viroze, bacterioze, micoze) provoacă o scădere a cantității de clorofilă din țesuturile atacate (de exemplu, cantitatea de clorofilă la tutunul atacat de mozaic scade pînă la 56%).

Conținutul în hidrați de carbon. Se cunosc numeroase cazuri de scădere a conținutului în hidrați de carbon (de exemplu, la frunzele de cartof atacate de *Phytophthora infestans*). Se cunosc însă și cazuri cînd sub influența agenților fitopatogeni conținutul în hidrați de carbon a crescut (de exemplu, în frunzele de piersic atacate de *Taphrina deformans*). Dezechilibrul circuitului hidraților de carbon duce în toate cazurile la scăderea cantității de substanță organică asimilată în perioada de vegetație și deci la scăderea producției plantelor cultivate.

Conținutul în substanțe proteice. Sub influența agenților patogeni rezultă modificarea conținutului în substanțe proteice. Se acumulează aminoacizi și alte substanțe care conțin azot în țesuturile bolnave. Agenții fitopatogeni paraziți obligați favorizează creșterea azotului amoniacal în detrimentul cantității de proteine. Aceste modificări se explică prin activitatea proteolitică a agenților fitopatogeni.

Conținutul în substanțe grase. Frunzele de sfeclă atacate de *Uromyces betae* și cele de grîu atacate de *Puccinia striiformis* conțin grăsimi acumulate sub formă de picături în celulă. Pînă în prezent s-au făcut puține cercetări comparative între plantele bolnave și sănătoase.

Fermenții. Plantele bolnave se caracterizează prin intensificarea activității fermenților hidrolitici. De asemenea, se constată intensificarea proceselor de catabolism, ca urmare a activității sporite a oxidazelor, peroxidazelor și reductazelor.

Biocatalizatorii. Unele modificări ale plantelor atacate se explică fie prin excesul, fie prin distribuția inegală a substanțelor de creștere. De pildă, hipertrofiile canceroase provocate de *Agrobacterium tumefaciens* au un conținut mai ridicat de heteroauxină.

Aciditatea sucului celular. În majoritatea cazurilor aciditatea sucului celular al plantelor bolnave crește. Datele referitoare la această problemă sînt însă contradictorii.

Producția de rășini, gome și alte substanțe de secreție. Coniferele, în cazul atacului ciupercilor *Cronartium ribicola*, *Trametes radiciperda* etc., reacționează prin producerea exagerată de rășini. Pomii fructiferi, în special caisul, cireșul și prunul, ca urmare a atacului unor agenți fitopatogeni (de exemplu, *Coryneum beijerinckii*), reacționează prin formarea exagerată de gome. În țesuturile unor plante bolnave se acumulează tanin și fenol, care denotă o tulburare a funcțiunilor de nutriție.

Procesele enzimatice. Se constată, în general, o creștere a activității fermenților hidrolitici și oxidanți. Ca urmare, în țesuturile atacate are loc o descompunere intensă a amidonului și a zaharozei, datorită activității carbohidrazelor. Sub acțiunea fermenților proteolitici se intensifică descompunerea substanțelor proteice în aminoacizi liberi, care în țesuturile infestate se găsesc în cantități mai mari decît în țesuturile sănătoase. Sub influența atacului agenților fitopatogeni, la plante se modifică compoziția chimică. Substanțele chimice

Scanned with OKEN Scanner

din plante influenţează secreţiile chemotactice ale sporilor (filamentelor germinative) ciupercilor fitopatogene. În unele cazuri, acestea stimulează activitatea agenţilor patogeni, alteori inhibă creşterea şi dezvoltarea acestora de exemplu, infecţia cu *Fusarium solani f. phaseoli*, este întîrziată de glucoză şi stimulată de compuşii azotaţi.

2.2.3.2. Efectele bolii asupra proceselor fiziologice ale plantelor

Mersul normal al proceselor fiziologice este zdruncinat sub influenţa agenţilor fitopatogeni, iar producţia puternic influenţată. În ultimele decenii cu fiziopatologia plantelor se preocupă foarte mulţi cercetători (G ä u m a n n, B e r g m a n n).

Fotosinteza. În general, agenţii fitopatogeni saprofiţi, facultativi şi paraziţi facultativi, care produc pete pe frunzele plantelor, provoacă o scădere a intensităţii fotosintezei, proporţională cu mărimea suprafeţelor ţesuturilor atacate. Ciupercile parazite obligate (ectoparazite), de exemplu, *Erysiphe graminis* provoacă o scădere pronunţată a energiei fotosintezei. Se întîlnesc însă cazuri cînd sub influenţa unor agenţi patogeni intensitatea fotosintezei, în anumite faze, creşte (de exemplu, fotosinteza plantelor de grîu atacate de *Ustilago tritici* creşte la început cu 4—30%, în comparaţie cu plantele sănătoase şi scade sub normal în momentul fructificării ciupercii). Scăderea energiei fotosintezei la plantele bolnave se datoreşte, în general, fie distrugerii unor porţiuni din suprafaţa de asimilaţie a frunzelor, fie acţiunii vătămătoare a fermenţilor extracelulari şi paraziţilor şi produselor lor de hidroliză asupra componentelor vii ale celulelor plantelor gazdă.

Respiraţia. Atît în cazul atacului paraziţilor obligaţi, cît şi în cazul paraziţilor facultativi şi al saprofiţilor facultativi, respiraţia plantelor bolnave, în general, se intensifică. Astfel, respiraţia perelor atacate de *Monilinia fructigena* este de opt ori mai puternică în comparaţie cu a perelor sănătoase.

Creşterea intensităţii respiraţiei plantelor bolnave se explică fie pe seama respiraţiei agentului fitopatogen, fie datorită intensificării procesului de oxidare şi acţiunii excitante a parazitului asupra plantei-gazdă. Scăderea capacităţii de respiraţie se datoreşte distrugerii parţiale a unor ţesuturi.

Transpiraţia. Procesul de transpiraţie a plantelor bolnave suferă modificări variate în raport cu natura agentului patogen. Astfel, tracheobacteriozele şi tracheomicozele, precum şi ciupercile parazite obligate ectotrofe, produc o scădere a intensităţii de transpiraţie a plantelor bolnave. Ciupercile parazite endofite măresc intensitatea transpiraţiei plantelor bolnave. Procesul de transpiraţie este influenţat, în unele cazuri, şi de alternanţa între zi şi noapte.

Principalele cauze care produc modificarea intensităţii transpiraţiei plantelor bolnave sînt : lezarea integrităţii ţesuturilor protectoare ale plantelor ; modificarea aparatului stomatic şi dereglarea deschiderii lor ; astuparea mecanică a vaselor de către bacteriile şi ciupercile tracheifile ; acţiunea fermenţilor şi toxinelor paraziţilor, care modifică permeabilitatea ţesuturilor.

Temperatura. La plantele bolnave, în majoritatea cazurilor, se observă fenomenul de hipertermie al ţesuturilor infectate (de exemplu, temperatura ţesuturilor infectate cu *Erwinia carotovora* creşte după cîteva zile cu 30—35% faţă de temperatura normală a tuberculului). Creşterea temperaturii plantelor bolnave se datoreşte modificărilor metabolismului, intensificării activităţii fermenţilor oxidanţi şi intensificării proceselor de catabolism.

Scanned with OKEN Scanner

2.2.3.3. Modificări citologice

Modificări ale membranei celulare. Sub acțiunea exoenzimelor hidrolizante pe care le secretă agenții fitopatogeni, membranele celulare atacate suferă modificări mai mult sau mai puțin pronunțate. Ca urmare a reacției plantei-gazdă, sub acțiunea agenților patogeni (de exemplu, *Helminthosporium sp.)*, membranele celulelor atacate se suberifică, se cutinizează sau se lignifică, devenind bariere în calea agenților fitopatogeni.

Modificări ale citoplasmei. În cazul atacului agenților patogeni care trăiesc intracelular, citoplasma celulei poate fi consumată în întregime (de exemplu, *Synchytrium endobioticum).* În cazul infecțiilor intracelulare, în majoritatea cazurilor se observă o scădere a cantității de citoplasmă. Vacuolele și condriosomele din celule se fragmentează sau se reduc și în cele din urmă dispar (de exemplu, *Peronoplasmopara humuli).* În ceea ce privește cloroplastele, în majoritatea cazurilor acestea se fragmentează sau se reduc și în cele din urmă dispar, iar țesuturile devin clorotice. În alte cazuri, cloroplastele își păstrează clorofila, devin mai numeroase, acumulează o cantitate de clorofilă mai mare decît în cazul celulelor sănătoase și ca urmare apare fenomenul de înverzire (cloranthie) al organelor atacate (de exemplu, înverzirea florilor la *Capsella bursa-pastoris* atacate de *Cystopus candidus).*

Modificări ale nucleului. În unele cazuri, nucleul celulelor atacate se mărește și se deformează, (de exemplu, planta *Mercuriales annua* atacată de *Synchytrium mercurialis).* Unele ciuperci *Uredinale* determină modificarea rețelei nucleare și creșterea numărului de nucleoli.

Formarea de incluziuni celulare. Recent, în celulele infectate de virusuri au fost puse în evidență două feluri de incluziuni : amorfe și cristaline. Cele amorfe au formă neregulată și sînt vacuolizate, iar cele cristaline sînt alcătuite din plăci cristaline dispuse paralel și au, în general, forma hexagonală.

2.2.3.4. Modificări morfologice ale plantelor bolnave

Simptomele structurale la unele boli sînt caracteristice, reprezentînd criteriul principal în determinarea bolii și agentului patogen, la altele însă sînt aspecifice.

În decursul evoluției bolii, simptomele se modifică, fapt care reclamă urmărirea lor evolutivă. Adesea, același agent fitopatogen provoacă simptome diferite pe diferite plante sau în diferite condiții de mediu și agenți fitopatogeni diferiți pot provoca simptome asemănătoare.

În cursul patogenezei, plantele suferă următoarele principale modificări anatomo-morfologice :

Hipertrofii sau hiperplazii. Se formează datorită acțiunii enzimatice a agenților fitopatogeni, care determină creșterea exagerată și proliferarea haotică a celulelor. După modul de formare se deosebesc hipertrofii histoide, care se formează prin proliferarea celulelor heteroplasmatice (de exemplu, cancerul pomilor fructiferi — *Agrobacterium tumefaciens)* și hipertrofii organoide, caracterizate atît prin proliferarea locală a celulelor, cît și prin formarea unor organe noi sau prin modificarea dezvoltării anumitor organe (de exemplu, mătura vrăjitoarei — *Taphrina insititiae).*

Hipertrofiile se mai numesc și cecidii. După natura agentului care le produce deosebim : bacteriocecidii, micocecidii și zoocecidii.

Scanned with OKEN Scanner

Atrofii sau hipoplazii (nanism). Se manifestă printr-o insuficientă dezvoltare a plantelor sau organelor atacate. Adesea atrofiile se întîlnesc asociate cu hipertrofiile pe aceeași plantă-gazdă.

Ofilirea. Poate fi cauzată de acțiunea factorilor de mediu și deci să fie de natură fiziologică sau de acțiunea agenților fitopatogeni, cînd este de natură patologică. Ofilirea patologică poate fi provocată de bacterii sau ciuperci tracheifile (de exemplu, *Erwinia tracheiphilla, Fusarium vasinfectum).*

Decolorarea sau cloroza. Poate fi provocată atît de factorii fiziologici cît și de agenții fitopatogeni. Dintre agenții patogeni, în special virusurile provoacă decolorări cu aspect caracteristic de mozaic, cînd petele decolorate alternează cu țesutul verde sănătos al plantei.

Pete colorate. Se manifestă în special pe frunzele plantelor bolnave. Pot fi provocate de virusuri, bacterii sau ciuperci fitopatogene, precum și de cauze fiziologice. Petele pot avea culori diferite albe, galbene, brune, roșietice, negre etc., ca, (de exemplu, pătarea roșie a frunzelor de prun, pătarea neagră a frunzelor de arțar ș.a.).

Necroze (arsuri). Se datoresc alterării (mortificării) țesuturilor atacate. Ele pot fi provocate de bacterii, ciuperci sau de acțiunea factorilor fizici și chimici (de exemplu, arsura fasolei, provocată de *Xanthomonas phaseoli).*

Ciuruirea frunzelor. Reprezintă o fază evoluată a pătării, cînd țesutul necrozat se detașează de cel sănătos și cade, perforînd frunza (de exemplu, ciuruirea frunzelor de cireș produsă de *Coryneum beijerinckii).*

Putregaiuri. Se caracterizează prin descompunerea în profunzime a țesuturilor atacate sub acțiunea agenților fitopatogeni. După caracterul procesului de putrezire se deosebesc putregaiuri umede (de exemplu putregaiul cartofilor produs de *Erwinia carotovora* și putregaiuri uscate cum sînt cele provocate de diferite specii de *Fusarium.*

Distrugerea parțială sau totală a organelor atacate. Sub acțiunea agenților fitopatogeni anumite organe atacate pot fi parțial sau total distruse (de exemplu, tăciunele zburător al grîului).

Transformarea organelor și înlocuirea lor cu altele cu structură deosebită. În cazul atacului unor ciuperci fitopatogene, organele plantelor respective avortează și în locul lor se dezvoltă organe proprii ciupercii, scleroți. Un exemplu îl constituie „cornul secarei" provocat de *Claviceps purpurea.*

Căderea frunzelor, mugurilor, florilor și fructelor. Acest fenomen poate fi provocat atît de cauze neparazitare, ca : înghețul, seceta, temperatura ridicată, cît și de cauze infecțioase, de diferiți agenți patogeni. Astfel, *Monilinia sp.* poate provoca căderea fructelor de măr, păr, cireș, prun, etc., în condiții de umiditate și căldură excesivă, iar *Taphrina deformans* poate provoca, de asemenea, căderea prematură a frunzelor de piersic atacate.

Asimetria organelor. În unele cazuri, dezvoltarea asimetrică a organelor este un simptom de boală. Spre exemplu, tutunul bolnav de mozaic adesea prezintă frunzele așezate asimetric, iar florile în loc să aibă simetria radiară, devin zigomorfe.

Modificarea habitusului plantei. Sub influența atacului unor agenți patogeni, plantele își schimbă înfățișarea (de exemplu, *Portulaca oleracea* atacată de *Cystopus portulacae* își modifică tulpina, care din tîrîtoare devine erectă).

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 3

MĂSURI ȘI METODE GENERALE DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A BOLILOR PLANTELOR

3.1. CONSIDERAȚII GENERALE

Preocupări pentru stăvilirea atacului bolilor la plante au existat din timpuri îndepărtate, dar prevenirea și combaterea lor rațională s-a dezvoltat mai tîrziu, pe măsura cunoașterii agenților fitopatogeni și a dezvoltării tehnicii în protecția plantelor.

Scopul principal al fitopatologiei prin cunoașterea bolilor plantelor este reducerea pagubelor, asigurarea calitativă și cantitativă a producției agricole. Lupta cu bolile plantelor are caracter de ofensivă continuă. Măsurile de combatere rațională a bolilor plantelor trebuie însă aplicate diferențiat, ținînd seama de specificul bolii, bioecologia agentului fitopatogen, fenofaza plantei și factorii de mediu.

Acțiunile de prevenire și combatere a bolilor plantelor, inițiate organizate și conduse de inginerii agronomi și horticultori, reprezintă un criteriu de afirmare și prestigiu profesional.

Pentru ca lupta împotriva bolilor plantelor să fie încununată de succes se impune cunoașterea și respectarea mai multor criterii, dintre care principale sînt: depistarea la timp a bolilor; determinarea exactă a agenților fitopatogeni; cunoașterea biologiei și ciclului evolutiv al agenților fitopatogeni; aprecierea diferențiată, specifică, a influenței factorilor de mediu asupra agenților fitopatogeni și asupra plantelor bolnave; cunoașterea măsurilor, mijloacelor și metodelor de combatere, eficacitatea acestora și eficiența lor economică; pregătirea corectă și aplicarea în condiții tehnice corespunzătoare a tratamentelor, în funcție de biologia agentului patogen, fenofaza plantei și condițiile de mediu; integrarea măsurilor de combatere în tehnologia de cultură a plantelor; verificarea eficacității tehnice și estimarea economică a măsurilor de combatere.

Istoria combaterii bolilor plantelor cuprinde mai multe etape. Ca și în combaterea bolilor la oameni și animale, importanță deosebită prezintă măsurile de *prevenire* (profilactice). Măsurile *curative* (terapeutice) au eficacitate limitată. Între tratamentele preventive și cele curative nu se poate face însă o separare netă, unele tratamente preventive avînd și acțiune curativă, iar unele tratamente curative îndeplinind și rol de prevenire al bolilor.

În țara noastră se acordă atenție combaterii raționale a bolilor plantelor, s-au făcut progrese însemnate în cercetarea științifică și aplicarea în practică a rezultatelor cercetării.

Pentru acțiuni de protecția plantelor statul nostru alocă anual fonduri însemnate, peste două miliarde lei. Prevenirea și combaterea bolilor plantelor se realizează prin: selecția, ameliorarea și cultivarea soiurilor rezistente; măsuri organizatorice de prevenire și combatere; măsuri de igienă fitosanitară; măsuri și metode culturale tehnologice (agrofitotehnice); metode fizico-mecanice (fizioterapie); măsuri și metode biologice (bioterapie) măsuri și metode chimice (chimioterapie); măsuri de carantină și legislație fitosanitară; prognoza și avertizarea bolilor; integrarea măsurilor și metodelor de combatere a bolilor în tehnologia de cultură a plantelor.

Scanned with OKEN Scanner

Întrucît pagubele provocate de boli, dăunători şi buruieni (tab. 4) culturilor agricole în ţara noastră sînt încă destul de ridicate, se impun tot mai mult măsurile de prevenire şi combatere.

TABELUL 4

Pierderile de recoltă datorită bolilor, dăunătorilor şi buruienilor în R. S. România*

Cultura	Procentul de pierderi din producţia potenţială			
	Dăunători	Boli	Buruieni	Total
Grîu	10	11	12	33
Ovăz	8	9	10	27
Orz	3	12	14	29
Porumb	14	9	13	36
Cartof	15	22	8	45
Sfeclă de zahăr	10	10	7	27
Legume	10	15	8	33
Fructe	22	20	4	46
Struguri	10	25	10	45
Tutun	10	12	10	32
Floarea-sorelui	10	10	10	30
Leguminoase boabe	18	13	12	43
Plante furajere	12	7	10	29

* După B a i c u T.

3.2. SELECŢIA, AMELIORAREA ŞI CULTIVAREA SOIURILOR REZISTENTE LA BOLI

3.2.1. NOŢIUNI GENERALE

Rezistenţa organismelor la boli este o condiţie a vieţii. Fără această însuşire, nici o plantă, nici un animal, nici un om, nu ar supravieţui în lupta cu agenţii patogeni (virusuri, bacterii, ciuperci).

Rezistenţa la boli a plantelor este tot atît de străveche ca şi bolile acestora, apariţia şi evoluţia capacităţii de apărare fiind în corelaţie cu parazitismul agenţilor fitopatogeni (G ä u m a n n, 1951, V e r d e r e v s c h i 1959).

Biologia consideră rezistenţa plantelor la boli ca o rezultantă a proceselor antagoniste dintre agenţii patogeni şi plantele gazde, în interdependenţă cu factorii ecologici. Noţiunea de rezistenţă are o sferă largă şi se foloseşte pentru orice grad de rezistenţă. În cazul unei rezistenţe absolute (100%) se utilizează noţiunea de imunitate. Ştiinţa care studiază rezistenţa organismelor la boli se numeşte *imunologie*. Cu rezistenţa plantelor la boli se ocupă *fitoimunologia*.

În agricultură se acordă importanţă deosebită selecţiei naturale şi artificiale a plantelor în direcţia sporirii rezistenţei la boli, ameliorării şi cultivării soiurilor rezistente la boli.

Scanned with OKEN Scanner

În decursul dezvoltării ontogenetice au supravieţuit plantele care au învins agenţii infecţioşi. Prin introducerea în cultură a plantelor au fost însă zdruncinate unele însuşiri naturale, printre care şi rezistenţa faţă de boli. Ca urmare, a apărut necesitatea creării unei rezistenţe artificiale şi ocrotirii de către om a însuşirilor naturale de rezistenţă. În prezent, în agricultura modernă (intensivă, specializată) selecţia, ameliorarea şi crearea de soiuri rezistente sau tolerante la boli constituie o preocupare deosebit de importantă, atît pe plan mondial, cît şi la noi în ţară.

Comportarea faţă de boli a plantelor este o însuşire complexă, cu valabilitate limitată, care reclamă respectarea cu stricteţe a mai multor factori biologici şi tehnologici.

Prin introducerea în cultură a soiurilor rezistente la boli se contribuie esenţial la asigurarea unor recolte ridicate şi de calitate superioară. Sînt boli (de exemplu, cancerul cartofilor produs de *Synchytrium endobioticum)*, care nu pot fi combătute economic decît prin cultivarea soiurilor rezistente

3.2.2. REZISTENŢA NATURALĂ

Însuşirea de rezistenţă naturală a plantelor are la bază unele particularităţi morfologice şi biochimice existente în corpul plantei în momentul infecţiei, elemente preformate sau care apar imediat după intervenţia agentului patogen, ca urmare a infecţiei.

După natura mijloacelor de apărare prin care se realizează, rezistenţa naturală a plantelor faţă de boli poate fi mecanică şi fiziologică.

Rezistenţa naturală, în funcţie de factorii care o determină şi după modul cum reacţionează plantele faţă de infecţie, poate fi pasivă şi activă. Între rezistenţa pasivă şi activă nu există o limită de separare precisă.

3.2.2.1. Rezistenţa mecanică pasivă (preinfecţională)

Rezistenţa mecanică pasivă se datorează unor însuşiri anatomo-morfologice şi chimico-fiziologice proprii diferitelor specii, varietăţi şi soiuri de plante, care în mod pasiv, constituie o piedică pentru pătrunderea şi dezvoltarea parazitului în ţesuturile plantei.

Dintre factorii anatomo-morfologici care influenţează rezistenţa mecanică pasivă a plantelor la boli, constituind o barieră în calea agenţilor patogeni se prezintă cei mai importanţi.

Integritatea tegumentului. Contribuie la apărarea plantelor împotriva multor agenţi patogeni, care nu pot produce infecţii decît prin leziuni. S-a dovedit experimental că viţa de vie care a fost expusă la grindină este mai puternic atacată de mană *(Plasmopara viticola).*

Grosimea cuticulei. Membrana externă a epidermei — cuticula — este cea dintîi barieră pe care trebuie să o treacă agenţii patogeni. Grosimea cuticulei cu cît este mai mare va opune o rezistenţă mai puternică. De exemplu, infecţia produsă de *Monilinia laxa* este mai puternică în faza de maturitate a prunelor, cînd grosimea cuticulei este mai mică.

Grosimea suberului. Datorită faptului că ţesuturile suberoase nu prezintă spaţii intercelulare, că membrana mijlocie a celulelor de suber este lignificată şi pentru că suberul nu poate fi dizolvat de enzimele secretate

Scanned with OKEN Scanner

de agenții fitopatogeni, acest țesut are un rol de protecție foarte important. Cu cît stratul de suber este mai gros, cu atît protecția organelor plantelor este mai bine asigurată. În felul acesta se explică rezistența mai mare a trunchiului principal al pomilor, comparativ cu ramurile secundare și terțiare la care suberul este mai subțire.

O barieră în fața agenților fitopatogeni reprezintă și *grosimea peridermului*. De exemplu, tuberculii de cartof cu peridermul mai îngroșat sînt mai rezistenți la atacul ciupercii *Spongospora subterranea* (rîia făinoasă a cartofilor).

Grosimea endodermului. Poate constitui, de asemenea, o barieră mecanică în calea pătrunderii unor agenți patogeni, ca, de exemplu, împotriva ciupercii *Fusarium nivale*.

Încrustarea membranelor celulelor cu diferite substanțe. Constituie un factor de rezistență mecanică atît față de pătrunderea agenților patogeni, cît și față de răspîndirea lor în țesuturi. Dintre substanțele care încrustează membranele celulare, cele mai importante sînt: celuloza, lignina, suberina, siliciul etc. Un exemplu îl constituie plantele de secară, care într-un stadiu de dezvoltare avansat, avînd un conținut ridicat în celuloză și siliciu, manifestă o rezistență mai mare față de atacul ciupercii *Fusarium nivale* (mucegaiul de zăpadă).

Prezența stratului de ceară pe frunze și fructe. Are un rol important în apărarea acestor organe împotriva infecțiilor. Stratul de ceară de pe prune, de pildă, mărește rezistența acestora față de atacul ciupercii *Monilinia laxa*.

Perozitatea. Frunzele unor soiuri de viță de vie, avînd perozitatea deasă, sînt mai puțin atacate de *Plasmopara viticola*. De asemenea, unele soiuri de grîu care au pe frunze peri sînt mai rezistente la rugini.

Structura histologică. Plantele la care sclerenchimul formează un inel complet la periferie, ce împiedică creșterea miceliului și dezvoltarea sporilor, sînt infectate în mai mică măsură. Raportul între sclerenchimul și colenchimul țesuturilor influențează rezistența plantelor de grîu la atacul ruginilor, întrucît acestea se dezvoltă în colenchimul plantelor. Astfel, soiurile de grîu cu sclerenchimul mai dezvoltat sînt mai rezistente la atacul ciupercii *Puccinia graminis var. tritici*.

Numărul, mărimea și gradul de deschidere și de închidere a stomatelor. Cu cît numărul de stomate este mai mic, cu atît posibilitățile de infecție sînt mai reduse, și invers. De exemplu, pe frunzele de viță de vie numărul stomatelor fiind mai mare pe partea inferioară a frunzelor, infecțiile cu *Plasmopara viticola* sînt mai puternice pe această parte. Mărimea deschiderii stomatelor influențează, de asemenea, gradul de infecție al unor agenți fitopatogeni. Așa, de exemplu, soiul de grîu Kanred manifestă rezistență la rugină, deoarece diametrul osteolelor este mai mic decît grosimea filamentelor miceliene ale ciupercii *Puccinia sp.*, care nu pot pătrunde în plantele acestui soi de grîu. S-a constatat că mișcarea de deschidere și închidere a stomatelor influențează, de asemenea, rezistența plantelor la boli. De exemplu, rezistența frunzelor de sfeclă, pe vreme secetoasă, la atacul ciupercii *Cercospora beticola*, se datorează faptului că stomatele sînt închise.

Ritmul de dezvoltare al plantelor. În natură se întîlnesc numeroase cazuri cînd diferite plante, care au un ritm de dezvoltare ce nu concordă cu ritmul de dezvoltare al anumitor agenți fitopatogeni, se comportă aparent rezistente la boli. Astfel, unele soiuri de grîu precoce scapă de atacul ciupercii *Puccinia*

Scanned with OKEN Scanner

graminis var. tritici. Unele soiuri de grîu cu putere germinativă mare scapă de infecția cu *Tilletia sp.* Obținerea unor soiuri de plante cu ritm sporit (rapid) de dezvoltare constituie o problemă importantă pentru practică, un obiectiv permanent în atenția fitopatologilor și amelioratorilor.

Forma de creștere. Reprezintă, în anumite condiții, o însușire care influențează gradul de atac al unor boli. Astfel, soiurile de fasole cu portul înalt sînt mai puțin atacate de *Colletotrichum lindemuthianum* decît soiurile cu creștere pitică.

Rezistența mecanică activă (postinfecțională). Această formă de rezistență a plantelor se manifestă în urma infecției și este determinată de reacția plantei, care formează un strat de suber ce izolează locul infectat, împiedicînd extinderea agentului patogen mai departe, în celelalte țesuturi. Pe această bază se explică rezistența unor soiuri de in față de atacul ciupercii *Fusarium lini*, care provoacă fusarioza.

3.2.2.2. **Rezistența fiziologică**

Rezistența fiziologică se datorează unor însușiri chimico-fiziologice ale plantelor și proceselor biochimice, care se declanșează în plante, ca urmare a contaminării acestora cu diferiți agenți patogeni (fig. 5). După modul de reacție al plantelor, rezistența fiziologică poate fi, de asemenea, pasivă, datorită unor proprietăți chimico-fiziologice ale plantelor, preexistente infecției, și activă, datorită reacțiilor de apărare, postinfecționale, ale plantelor.

Ținînd seama de natura factorilor care determină rezistența fiziologică, se deosebesc mai multe forme de rezistență fiziologică. În funcție de compoziția chimică a plantelor și de reacțiile chimice care se declanșează în celule după infecție, deosebim rezistență chimică pasivă și activă.

Rezistența chimică pasivă. Este influențată de următorii factori :

— chimiotropismul, care poate determina, în anumite cazuri, rezistența plantelor la boli, mai ales la micoze. În plante pot exista substanțe „repulsive" (negativ-chimiotropice) pentru agenții patogeni ca, de exemplu, săruri alcaline, acizi organici, fosfați bimetalici, sau pot exista substanțe „atractive" pentru agenții patogeni (pozitiv-chimiotropice), cum sînt, de exemplu, glucidele ;

— puterea de absorbție, se consideră că între puterea de absorbție a plantelor și rezistența acestora la boli există, în unele cazuri, o corelație directă, dar în altele nu se poate stabili o asemenea corelație ;

— conținutul în apă a țesuturilor plantelor atacate influențează, în general receptivitatea plantelor la atacul bolilor. De exemplu, secara cu cît este mai bogată în apă, cu atît este mai puternic atacată de *Fusarium nivale*. Sînt și cazuri cînd deshidratarea celulelor constituie un factor care stimulează atacul unor boli. Astfel, rădăcinile de sfeclă veștede sînt mai puternic atacate de putregai *(Pleospora betae)* ;

— aciditatea sucului celular ; față de bacteriile fitopatogene, prezența în celulele plantelor a unor acizi organici, ca : acidul citric, acidul malic etc., constituie un factor de rezistență, întrucît activitatea bacteriilor în mediu acid este, în general, frînată. Față de ciupercile fitopatogene, în majoritatea cazurilor, aciditatea sucului celular are o influență negativă. Unele ciuperci (de exemplu, *Erysiphe graminis)* sînt „indiferente" față de aciditate ;

Scanned with OKEN Scanner

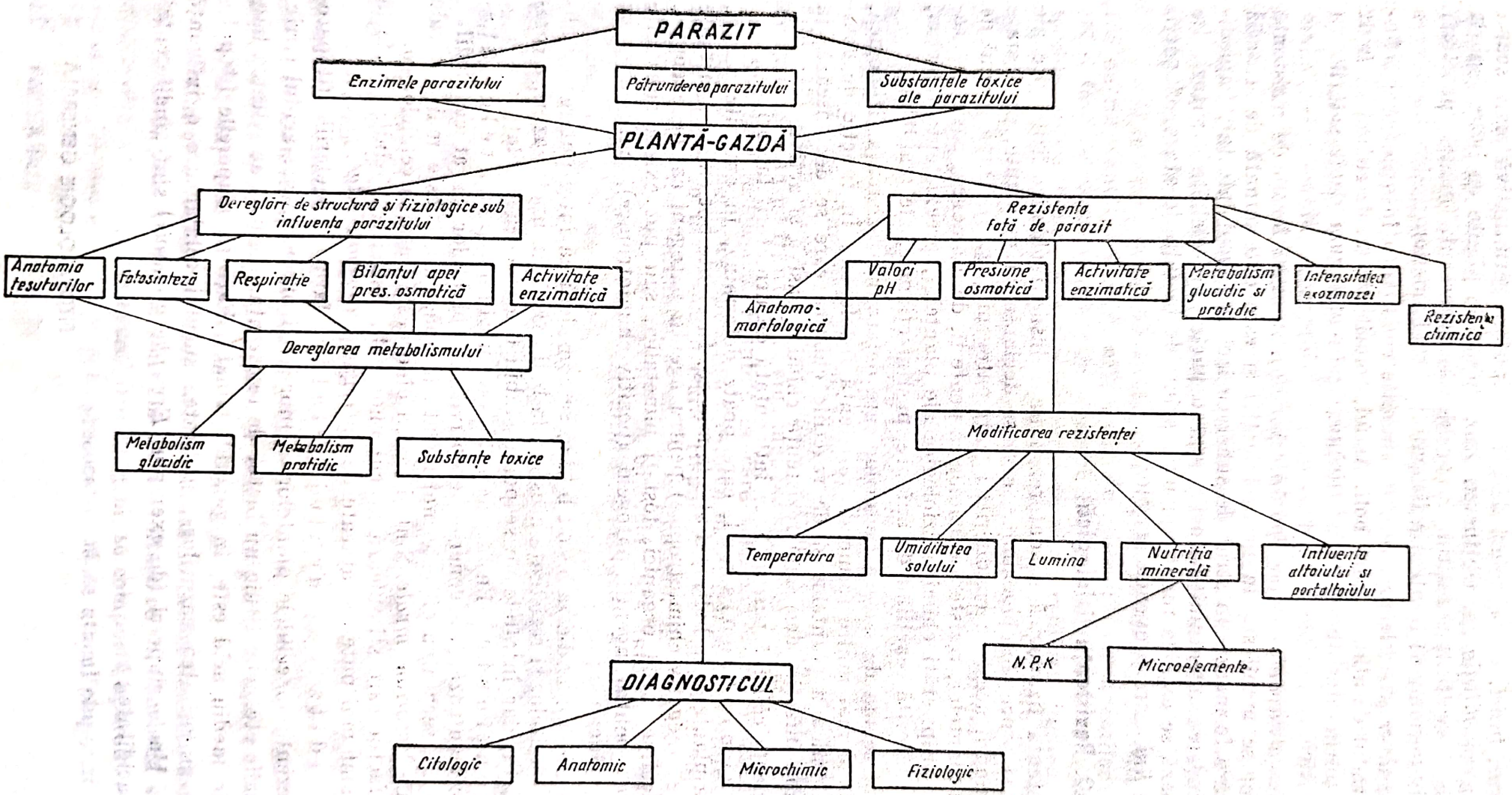


Fig. 5. Schema interrelațiilor dintre parazit și planta-gazdă și modificările rezistenței acesteia (după K o k i n).

Scanned with OKEN Scanner

— conținutul în glucide solubile, din celule, în cele mai multe cazuri, determină o creștere a receptivității plantelor față de boli. De exemplu, în cazul gramineelor atacate de *Puccinia sp.* sporirea cantității de zahăr favorizează intensificarea atacului acestor ciuperci ;

— conținutul în azot mai bogat la plantele de tutun le face mai susceptibile la atacul bacteriei *Pseudomonas tabaci ;*

— conținutul în substanțe colorante din grupul antocianilor sporesc rezistența plantelor la atacul unor boli. De exemplu, tuberculii de cartofi cu coaja roșie sînt mai rezistenți la atacul unor bacterii și ciuperci patogene decît cei cu coaja galbenă ;

— conținutul în unii alcaloizi, ca, de exemplu, sanguinarina, au o toxicitate mare față de agentul patogen, iar alții, cum sînt aconitina, solanina etc. s-au dovedit mult mai puțin toxici ;

— conținutul în fitoncide, substanțe de origine vegetală elaborate de țesuturile unor plante (ceapă, usturoi, hrean etc.), manifestă o acțiune de inhibare sau au efect letal asupra unor bacterii și ciuperci.

Rezistența chimică activă. Se datorează reacțiilor de apărare postinfecțională și se bazează pe acțiunea sistemului de fermenți care intervin în procesele metabolice. Pe baza experiențelor se consideră că între sistemul de fermenți ai plantei-gazdă și gradul ei de rezistență există o legătură cauzală între fermenții plantei-gazdă și fermenții parazitului există o corelație reciprocă, determinată de sistemul hidric și sistemul oxidant al plantei-gazdă și al parazitului.

Dintre fermenți, rolul principal în fenomenul de rezistență chimică activă revine celor oxidanți (oxidaze și peroxidaze), care intervin în metabolismul plantelor. S-a constatat experimental că rădăcinile soiurilor de sfeclă de zahăr, cu un potențial oxireductor ridicat, sînt mai rezistente la atacul ciupercii *Botrytis cinerea.*

Rezistența bazată pe acțiunea pseudoanticorpilor. În celulele plantelor au fost puse în evidență substanțe de apărare, capabile să producă fenomene asemănătoare cu cele provocate de anticorpii din organismele animale. Rezistența unor plante la boli se poate explica și prin prezența în celulele sănătoase a acestor substanțe preexistente infecției (pseudoanticorpi), care exercită o acțiune de aglutinare, de lizare sau de precipitare asupra agenților patogeni.

Rolul pseudoanticorpilor se evidențiază îndeosebi în cazul bolilor bacteriene. După proprietățile lor se disting trei categorii de pseudoanticorpi : pseudolizine, care au acțiune litică asupra bacteriilor ; pseudoaglutinine, care produc aglutinarea bacteriilor și pseudoprecipitine, cu acțiune de precipitare asupra bacteriilor.

Pseudoanticorpii, prin acțiunea lor, nu pot stăvili atacul agenților fitopatogeni, dar pot slăbi capacitatea de dezvoltare a acestora, ușurînd reacția de apărare a plantei față de boli.

Rezistența bazată pe reacții de hipersensibilitate. Această formă de rezistență se bazează pe reacțiile necrogene de apărare față de paraziți a plantelor hipersensibile.

Rezistența bazată pe hipersensibilitate a fost semnalată pentru prima dată de către Stakmann (1914) la ruginile cerealelor. Acest fenomen se manifestă și la alte plante față de diferiții agenți patogeni. Sub acțiunea agenților patogeni, celulele plantelor mor în cîteva ore sau după cîteva zile,

Scanned with OKEN Scanner

iar prin moartea celulelor moare și agentul patogen, parazit obligat, întrucît nu se mai poate hrăni. Acest fenomen se observă la unele soiuri de grîu hipersensibile la atacul ciupercii *Puccinia recondita*, care se comportă, practic, rezistent.

Rezistența prin digestia intracelulară (fagocitoză). Fagocitoza, la animale, este procesul de înglobare și digerare a microbilor pătrunși în organism de către globulele albe ale sîngelui, denumite fagocite. În regnul animal, fagocitoza este un mijloc foarte frecvent de apărare, pe cînd la plante acest fenomen se manifestă numai în anumite cazuri. Foarte caracteristic apare fenomenul de fagocitoză la plantele din familia *Orchidaceae*, care nu se pot dezvolta decît în simbioză cu ciuperca *Rhizoctonia sp.* Miceliul ciupercii pătrunde în rădăcinile plantelor, iar planta reacționează prin fagocitarea lor. Această reacție a plantelor este atît un mijloc de apărare, cît mai ales un fenomen de adaptare.

3.2.3. REZISTENȚA DOBÎNDITĂ (ARTIFICIALĂ)

Rezistența cîștigată este o formă activă de autoapărare a plantelor împotriva agenților patogeni. Ca urmare a unei infecții naturale sau experimentale, sub influența agentului patogen, pe care planta a reușit să-l învingă, se instalează rezistența cîștigată.

Analizîndu-se biochimic agenții patogeni și plantele înainte de infecție și după infecție, s-a constatat existența în plantele infectate a unor substanțe care nu existau anterior infecției și care au primit denumirea de fitoalexine și interferoni. Ele se formează numai în cazul plantelor rezistente la o anumită boală, sînt toxice pentru agentul patogen respectiv, specifice și, datorită acțiunii lor, atacul se oprește, planta devine rezistentă.

Se consideră, în general, că imunitatea cîștigată a plantelor față de boli este mult mai bine exprimată față de micoze, comparativ cu virozele și bacteriozele.

3.2.3.1. Rezistența la reinfecție sau superinfecție

În cazul cînd o plantă suferă atacul unui agent patogen, dacă este reinfectată cu același germen, în mod natural sau artificial, planta cîștigă o stare de rezistență față de agentul patogen respectiv. De exemplu, infecțiile repetate cu *Agrobacterium tumefaciens* la crizanteme nu mai reușesc, nu se mai formează excrescențele caracteristice.

În majoritatea cazurilor, rezistența la superinfecție are un caracter local. În monocultura îndelungată a unor plante (grîu, porumb) se observă fenomenul de rezistență față de atacul unor boli (H a t m a n, 1975).

3.2.3.2. Rezistența vaccinală

Rezistența vaccinală constituie o formă a rezistenței cîștigate, active, pe care o manifestă organismele care, în prealabil, au fost vaccinate. Vaccinarea se poate face cu vaccin a cărui virulență a fost atenuată, sau cu vaccin preparat din medii de cultură în care s-au difuzat toxinele parazitului.

Vaccinarea plantelor se poate face prin următoarele metode : stropirea solului cu vaccin, aplicarea vaccinului la suprafața plantelor și injectarea vaccinului în plante.

Scanned with OKEN Scanner

Din experiențele întreprinse rezultă că plantele pot cîștiga o stare de imunitate vaccinală (spre exemplu, plantele de *Pelargonium zonale* vaccinate cu *Agrobacterium tumefaciens*).

3.2.3.3. Rezistența serologică (seroterapia)

În fitopatologie, seroterapia pînă în prezent nu a depășit prea mult stadiul experiențelor. În schimb, metoda serologică pentru diagnosticarea unor boli (viroze) are o largă aplicare în practică (tab. 5).

TABELUL 5

Metode de diagnosticare a virusurilor la cartof

Țara	Virusurile	Metode de testare utilizate
Anglia	Y, A, X, S, M	BT ; TSA ; TSP
Danemarca	Răsucire Y, A, X, S, M	BT ; TSA ; TLC ; TIL
Elveția	Răsucire Y, A, X, S, M	BT ; TSA ; TLC ; TIL
Franța	Y, A, X, S, M	BT ; TSA ; TSP ; TLC ; FT
Olanda	Răsucire Y, A, S, X	BT ; TSA ; TLC ; TIL
R. F. Germania	Răsucire Y, A, X, S, M	BT ; TSP ; TLC ; TIL
R. D. Germană	Y, A, X, S	BT ; TSP ; TLC
R. S. Cehoslovacă	Y, A, X, S, M	BT ; TSA ; TLC
S.U.A.	Y, A, X, S	TSA ; TLC ; F.T.
R. S. România	Y, A, X, S, M	BT ; TSA ; TSP ; TLC

Legenda : BT — test de plantă ; TLC — test din lăstari în colți ; FT — flori de test ; TSA — test serologic-aglutinare ; TSP — test serologic-precipitare ; TIL — test de caloză.

Se cunoaște de multă vreme că microorganismele (ciuperci, bacterii, virusuri) produc boli plantelor, dăunează vieții acestora. Observații recente, din ce în ce mai numeroase, arată că nu în toate cazurile microorganismele dăunează plantelor, că ele devin dăunătoare numai în anumite situații, în alte cazuri plantele tolerează prezența unor agenți patogeni. Din numărul mare de agenți patogeni care se întîlnesc simultan pe o plantă, numai 1% produc îmbolnăvirea ei. Prin cultura plantelor, prin intensificarea metodelor de cultură, prin modificarea unor factori de viață a plantelor s-au creat condiții favorabile microorganismelor de a deveni dăunătoare. Se cunosc numeroase exemple de virusuri, bacterii, ciuperci care numai în anumite condiții devin patogene. Cunoașterea acestor condiții care determină caracterul benign sau malign al microorganismelor constituie o problemă de viitor a fitopatologiei.

Scanned with OKEN Scanner

3.2.4. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ PROPRIETĂȚILE PARAZITARE ALE AGENȚILOR PATOGENI ȘI REZISTENȚA PLANTELOR LA BOLI

Patogenitatea și rezistența plantelor la atacul bolilor, fiind însușiri biologice, sînt supuse legilor variabilității sub influența unor factori de mediu interni și externi.

Factorii interni. Dintre factorii interni, cei mai importanți sînt:

Sexul. În general nu se constată o deosebire evidentă între însușirile parazitare ale agenților patogeni de sexe diferite. Totuși, unele ciuperci, de exemplu, *Mucor hiemalis*, sînt patogene numai prin miceliul bărbătesc (pozitiv).

Faza nucleară. Majoritatea ascomicetelor infectează plantele în haplofază, în timp ce basidiomicetele sînt patogene în dikariofază.

Specializarea fiziologică. Agenții patogeni paraziți obligați prezintă forme specializate care parazitează numai anumite soiuri și linii ale plantelor gazdă (de exemplu, *Ustilago nuda).*

Hibridarea. Agenții patogeni au predispoziție pentru hibridare, fapt care explică prezența unui număr mare de biotipuri existente la unele specii (de exemplu, *Puccinia graminis* cuprinde circa 300 biotipuri sau rase fiziologice).

Mutațiile. Puse în evidență la diferiți agenți patogeni, mutantele au însușiri parazitare diferite de ale genitorilor.

În cursul vieții lor, plantele suferă, de asemenea, modificări ale rezistenței sau sensibilității față de agenții patogeni, datorită și altor cauze interne, principalele fiind: fluctuația vitalității plantelor, modificările ontogenetice etc.

Factorii externi. Asupra agenților patogeni și asupra plantelor, factorii mediului extern acționează în mod conjugat, într-o strînsă corelație, uneori compensativ, alteori cumulativ sau antagonic. Se cunosc cazuri cînd sub influența factorilor externi de mediu au devenit patogene diferite microorganisme saprofite (de exemplu, *Fusarium nivale).* Modificările în starea de rezistență sau de predispoziție a plantelor față de atacul agenților patogeni sînt influențate, de asemenea, de factorii externi. Omul, aplicînd măsurile culturale corespunzătoare, creînd condiții de mediu optime plantei, contribuie la formarea și îmbunătățirea stării ei de rezistență, la slăbirea patogenității agenților infecțioși.

Factorii externi, care acționează atît asupra agenților infecțioși modificîndu-le patogenitatea, cît și asupra plantelor influențîndu-le rezistența sau sensibilitatea, pot fi grupați în factori edafici și climatici. Principalii factori edafici sînt: reacția solului, starea fizică a solului, nutriția. Principalii factori climatici sînt: temperatura, umiditatea, lumina.

Alți factori externi deosebit de actuali sînt: influența infecțiilor mixte, poluarea chimică a mediului, interrelațiile dintre patogeni și plante.

3.3. MĂSURI ORGANIZATORICE DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A BOLILOR PLANTELOR

În agricultură, procesul de producție este deosebit de complex, în corelație și interdependență cu factori naturali, tehnici, economici, sociali. Buna organizare a acțiunilor de combatere completează în mare măsură efectul terapeutic al acțiunilor fitosanitare, precum și caracteristicile tehnice ale

Scanned with OKEN Scanner

mașinilor cu care se execută tratamentele. Ca urmare, organizării corespunzătoare a diferitelor acțiuni, îi revine un rol deosebit. Dintre măsurile organizatorice, cu caracter fitosanitar, se impun cunoscute și respectate următoarele :

Determinarea situației exacte a răspîndirii bolilor în zona de activitate. Prin sondajele ce se execută în culturi, după un grafic diferențiat pe boli, se stabilește frecvența și intensitatea atacului. Pe baza rezultatelor sondajelor se alcătuiesc hărțile de răspîndire, cu indicarea zonelor de infestare slabă, mijlocie și puternică și tabele cu frecvența, intensitatea și gradul de atac.

Stabilirea limitei critice a atacului. În general, tratamentele se aplică de la un anumit prag de dăunare, cînd atacul are cel puțin o intensitate mijlocie. În cazul bolilor de carantină, tratamentele se recomandă indiferent de intensitatea atacului, deoarece se urmărește lichidarea focarelor. Înainte de aplicarea tratamentelor chimice de combatere, care sînt mai costisitoare, trebuie să se facă uz de toate măsurile agrotehnice, cu efect în prevenirea bolilor și să se folosească măsurile fizico-mecanice și biologice. Aplicarea tratamentelor chimice are în vedere combaterea simultană a mai multor boli, realizîndu-se în acest fel economii de materiale și manoperă.

Zilele utilizabile pentru tratamente fitosanitare. La întocmirea planului de organizare a muncii, în acțiunile de protecția plantelor este nevoie să se cunoască numărul zilelor în cusul cărora se poate lucra cu o mașină. O zi de lucru utilizabilă pentru combateri se consideră de 10 ore de lucru, în care precipitațiile, starea solului, însorirea, temperatura, vîntul, nu împiedică activitatea.

În condițiile climatice de la noi din țară, o mașină nu poate fi folosită mai mult de 110 zile pe an.

Cicluri de combatere. Prin acestea se înțeleg perioadele în cursul cărora se execută o singură dată prăfuirea sau stropirea, pe terenul infectat, cu mașinile disponibile. Determinarea justă a ciclului de combatere în vii, livezi, culturi de cîmp și culturi horticole, unde protecția acestora comportă mai multe tratamente, este de cea mai mare importanță. Pentru evitarea contaminărilor și răspîndirii bolilor este necesar să fie luate în calcul cicluri de combateri cît mai scurte, ceea ce atrage după sine mărirea numărului mașinilor de combatere și a forței de muncă necesare pentru acoperirea suprafeței de combătut în timp util. Ciclurile de combateri pot fi cuprinse într-un interval de 2—8 zile, conform avertizării, cu excepția tratamentelor din timpul iernii, care pot fi extinse pe toată perioadă repausului vegetativ.

Vîrfurile de muncă în protecția plantelor. Sînt considerate acele perioade de producție în timpul cărora mașinile de protecția plantelor și forțele de muncă necesare pentru servirea acestora sînt solicitate la maximum. În vîrfurile de muncă asigurarea mașinilor necesare și a forței de muncă sînt mai dificile, mai ales cînd acestea coincid cu alte perioade de muncă intensă în agricultură.

În acțiunile de protecția plantelor vîrfurile de muncă nu decurg exclusiv din volumul sarcinilor de combatere și din numărul zilelor utilizabile pentru desfășurarea acțiunilor. Astfel, vîrfurile de muncă cele mai însemnate în protecția plantelor se constată în lunile mai și iunie ; în lunile aprilie și iulie volumul acțiunilor fitosanitare este ceva mai bine proporționat, iar în luna august și în perioada de repaus vegetativ efectuarea lucrărilor de protecție a plantelor nu mai constituie o problemă.

Scanned with OKEN Scanner

Adoptarea schimburilor de noapte. Pentru protecţia plantelor împotriva bolilor schimburile de noapte constituie o modalitate raţională de lărgire a sezonului de lucru. Lucrul de noapte este posibil de executat însă numai pe terenurile plane, care permit deplasarea maşinilor, pe tarlale de formă regulată şi în nopţi senine, folosind instalaţii de lumină la tractoarele care acţionează maşinile. Prin acţiunile fitosanitare de noapte se obţin anumite avantaje faţă de lucrul de zi : produsul aderă mai bine pe plantă, tratamentele afectează mai puţin fauna folositoare, pericolul arsurilor provocate la plante este mai mic etc.

Întocmirea planului de acţiuni fitosanitare. Acţiunile fitosanitare ar fi de neconceput fără o planificare prealabilă ; anual, la diferite nivele (C.A.P., I.A.S., Direcţii generale agricole (D.G.A.I.A.) Trusturi I.A.S., M.A.I.A.) se efectuează planuri de acţiuni fitosanitare. Aceste planuri cuprind : planurile de aprovizionare tehnico-materială, planuri calendaristice de acţiuni, planuri de exploatare a aparaturii şi maşinilor fitosanitare, planul privind repartizarea forţei de muncă, planuri financiare etc.

La întocmirea acestor planuri se impune îmbinarea armonioasă, raţională, a cunoştinţelor şi experienţei mai multor specialităţi (fitopatologie, mecanizare, economia agriculturii).

Alegerea terenului. Pentru asigurarea unor condiţii optime de creştere şi dezvoltare a plantelor este necesar să se aleagă terenul de cultură potrivit cerinţelor fitotehnice şi fiziologice, astfel încît plantele crescînd şi dezvoltîndu-se normal vor deveni mai rezistente la atacul bolilor.

Terenurile contaminate cu diferite boli nu se vor cultiva cu plante sensibile la bolile respective. Pentru a evita acumularea în sol a unor agenţi fitopatogeni specifici se va asigura o rotaţie raţională a culturilor.

Respectarea epocii optime de semănat. Stabilirea epocii optime de semănat pentru fiecare cultură şi regiune în parte trebuie să se facă ţinînd seama şi de factorul fitosanitar. Principiul care se urmăreşte este evitarea suprapunerii epocii în care agenţii patogeni prezintă virulenţa şi agresivitatea cele mai mari cu epoca în care plantele prezintă sensibilitatea cea mai ridicată faţă de agenţii patogeni. Influenţa aceleiaşi epoci de semănat are adesea efect diferit asupra diferitelor boli ale aceleiaşi plante, fapt care îngreunează adoptarea unor decizii.

Recoltarea la timp a culturilor. În majoritatea cazurilor, recoltarea la timp a culturilor preîntîmpină scăderea producţiei, prin evitarea scuturării boabelor. Astfel se împiedică formarea samulastrei, pe care se pot dezvolta diferiţi agenţi patogeni care să atace apoi plantele de cultură. Întîrzierea recoltării favorizează însă puternic atacurile unor boli ca fusarioza porumbului — *Fusarium moniliforme* etc.

Controlul fitosanitar al culturilor şi al produselor agricole. Controlul fitosanitar al culturilor se face în mod diferenţiat, în funcţie de cultură, de faza de vegetaţie, de specificul bolilor, ţinînd seama de factorii de mediu (tab. 6).

Este necesar ca specialiştii din unităţile agricole să controleze din punct de vedere fitosanitar, săptămînal toate culturile din unitate, să cerceteze cu atenţie plantele, ţinînd seama de bolile care ar fi posibil să se întîlnească, într-o anumită perioadă, apreciind concret frecvenţa şi intensitatea şi calculînd gradul de atac (pagubele).

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 6

Norme de control fitosanitar pentru produsele vegetale care se importă, tranzitează sau circulă în interiorul țării

Produsul vegetal controlat	Felul ambalajului	U.M.	Cantitatea existentă care se controlează	Cantitatea de probă ridicată la control	Observații
Fructe și legume proaspete	Lăzi	Buc.	Pînă la 10 100% 10 —100 100% 100—200 15% 200—500 10% Peste 500 5% de lăzi se împarte în loturi de 500	2 kg	Se controlează cel puțin 25% din conținutul lăzilor supuse controlului
Fructe și legume proaspete	Vrac	Kg	Se împarte în loturi de 10 000 kg 1%	2 kg	—
Material săditor (bulbi, tuberculi rădăcini) destinate însămînțărilor	—	Buc.	Pînă la 500 100% Peste 500 10—15%	Toate exemplarele atacate sau suspecte	
Butași, drajoni, puieți și alte plante vii	Balot sau lăzi	Buc.	Pînă la 10 100% 10—100 10—15% peste 100 10—15%	0,1—1% din numărul total supus controlului	Din fiecare balot se scot 15 legături
Bumbac brut	Balot	Buc.	Pînă la 10 100% 10—100 10—15% peste 100 5%	50 g de fiecare balot controlat	Proba de 50 g se scoate din 4 locuri ale balotului
Tutun fermentat sau nefermentat	Balot	Buc.	La fel ca la bumbac		Se desface balotul și se iau foile suspecte
Semințe	Pachetele	Buc.	Pînă la 25 100% 25—100 25% peste 100 se împarte în loturi de 100	1% din greutatea totală	—
Semințe	Vrac și saci		Conform normelor cuprinse în STAS 1633-50		
Condimente exotice: piper, cuișoare, scorțișoară, nucșoară	—	kg	1 000 0,500	50 g	—
Cafea, cacao	—	kg	2 000 1	100 g	—
Migdale, nuci	—	kg	3 000 2,500	200 g	—
Stafide, smochine	—	kg	5 000 3	300 g	—

Scanned with OKEN Scanner

Produsele agricole depozitate în condiţii tehnice corespunzătoare, în mod special rădăcinoasele, fructele, tuberculiferele, trebuie controlate de asemenea sistematic (săptămînal) în timpul păstrării. Se va întocmi graficul temperaturii şi umidităţii zilnice, pentru a se putea interveni adecvat şi la timp.

În baza controalelor fitosanitare se întocmesc : fişe privind starea fitosanitară a culturilor ; grafice care indică dinamica bolilor ; sinteze anuale referitoare la starea fitosanitară ; harta fitosanitară.

3.4. MĂSURI DE IGIENĂ FITOSANITARĂ

Asigurarea eficacităţii diferitelor măsuri preventive sau curative de luptă împotriva bolilor plantelor este corelată în mod necesar, riguros şi integral, cu măsurile de igienă fitosanitară. Rolul măsurilor de igienă fitosanitară este : de a asigura eficacitatea maximă tratamentelor speciale care se vor aplica ; de a înlătura eventualele focare de infecţie ; de a împiedica pe această cale răspîndirea şi înmulţirea agenţilor patogeni de la un an la altul şi dintr-un loc în altul ; de a contribui la asigurarea unor condiţii optime, „igienice" de creştere şi dezvoltare a plantelor. Pentru culturile forţate (sere, solarii, răsadniţe), culturile seminciere, culturile perene (pomi, viţă etc.) şi pentru produsele agricole depozitate (legume, fructe), igiena fitosanitară are un rol covîrşitor. Neîndeplinirea normelor de igienă fitosanitară permite apariţia unor boli capabile să compromită culturile sau produsele respective.

În general, igiena fitosanitară îndeplineşte un rol esenţial în fitoterapie. Principalele măsuri de igienă fitosanitară sînt : dezinfecţia uneltelor, a materialelor, a mîinilor şi echipamentului de protecţie a muncitorilor ; adunarea şi distrugerea, prin ardere sau îngropare a plantelor sau părţilor de plante bolnave, a frunzelor şi fructelor căzute din livezi, vii, răsadniţe, sere etc. ; distrugerea plantelor sălbatice şi a buruienilor care pot servi ca plante gazdă intermediare pentru anumiţi agenţi patogeni, cu scopul de a întrerupe ciclul biologic al acestora ; adunarea şi distrugerea resturilor de plante rămase pe cîmp după recoltare ; arderea miriştilor care contribuie la eradicarea bolilor ce se acumulează şi rezistă pe cîmp ; curăţirea pomilor de ramuri uscate, de licheni şi muşchi ; irigatul sau stropitul plantelor numai cu apă curată, neinfectată cu spori ai unor agenţi patogeni ; alegerea şi plantarea în cîmp a răsadului sănătos, a tuberculilor şi rădăcinilor semincere sănătoase sortarea şi resortarea fitosanitară a materialelor (legume, fructe etc.) care urmează să fie stratificat (depozitat) şi păstrat o perioadă mai lungă sau mai scurtă de timp.

În cazul cînd nu se respectă aceste măsuri elementare, cu prilejul lucrărilor respective, boli foarte periculoase (viroze, bacterioze, micoze) se transmit şi se răspîndesc foarte mult.

3.5. MĂSURI ŞI METODE CULTURAL-TEHNOLOGICE (AGROFITOTEHNICE)

Pregătirea terenului. Pentru asigurarea unor condiţii optime de creştere şi dezvoltare a plantelor este necesar să se pregătească terenul de cultură potrivit cerinţelor fitotehnice şi fiziologice caracteristice fiecărei culturi.

Scanned with OKEN Scanner

Drenarea terenului. Multe boli ale plantelor sînt favorizate de excesul de umiditate a solului. De exemplu, mucegaiul de zăpadă *(Fusarium nivale)* atacă mai puternic cerealele de pe suprafeţele unde primăvara bălteşte apa. În aceste cazuri, este necesar să se facă în prealabil drenarea terenului.

Distrugerea samulastrei. Pentru numeroşi agenţi patogeni samulastra constituie o punte în ciclul evolutiv al acestora. De exemplu, prin intermediul samulastrei se face trecerea infecţiilor cu rugină pe cerealele de toamnă.

Rotaţia culturilor. Avînd în vedere specificitatea agenţilor patogeni, dacă nu se respectă o rotaţie raţională a culturilor, în cadrul unui asolament, aceştia, în cazul cînd nu vor fi combătuţi prin tratamente chimice, se vor acumula în sol şi vor produce an de an pagube din ce în ce mai mari. Aplicînd însă o rotaţie raţională, agenţii patogeni acumulaţi în sol, aceştia neîntîlnind plantele de cultură specifice lor, în cîţiva ani, vor dispare.

Întrucît în ţara noastră cerealele (porumb şi grîu) ocupă anual suprafeţele cele mai mari, este necesar ca în unele zone, la aceste plante, să se practice monocultura (de scurtă durată) sau o rotaţie de doi ani (grîu-porumb). În acest caz, pentru a evita sărăcirea solului în anumite elemente nutritive, se vor administra îngrăşăminte organice şi chimice, în mod raţional, iar pentru a combate bolile comune acestor plante (fuzarioza, mălura pitică etc.), care în unele locuri s-au extins foarte mult, se recomandă aplicarea tratamentelor chimice corespunzătoare.

Arăturile de vară şi de toamnă. Prin aceste lucrări se îngroapă resturile de plante şi, odată cu acestea, sporii unor agenţi patogeni, ca : *Puccinia sp.*, *Tilletia sp.*, *Leptosphaeria tritici* etc., contribuind astfel la reducerea atacului în anul următor.

Aplicarea raţională a îngrăşămintelor. În afară de rolul lor în nutriţia plantelor, acţiunea îngrăşămintelor se manifestă prin modificarea alcătuirii anatomo-morfologice şi fiziologice a celulelor, schimbîndu-se astfel raporturile dintre planta-gazdă şi agenţii patogeni, în cele mai multe cazuri în favoarea plantei.

Îngrăşămintele cu azot măresc, în general, sensibilitatea plantelor faţă de boli, fapt care se explică prin modificările survenite în structura celulară şi prin prelungirea perioadei de vegetaţie.

Îngrăşămintele fosfatice şi potasice măresc rezistenţa plantelor la boli, determinînd îngroşarea cuticulei şi grăbirea maturităţii plantelor.

Microelementele (B, Cu, Mn, Mo, Zn şi Fe) au, de asemenea, un rol important în viaţa plantelor, influenţînd relaţiile dintre acestea şi agenţii patogeni. Carenţa sau excesul unor elemente sau microelemente în sol pot provoca boli fiziologice la plante.

Sămînţă sănătoasă şi material săditor sănătos. Numeroase boli se pot transmite prin intermediul seminţei, tuberculilor, bulbilor, puieţilor, altoilor portaltoilor etc. Evitarea acestor boli se poate realiza folosind sămînţa şi material de plantat în stare de perfectă sănătate, obţinute din culturi şi plantaţii recunoscute, sănătoase.

Adîncimea de semănat. Influenţează diferit atacul bolilor. În cazul mălurii grîului, provocată de *Tilletia tritici*, gradul de atac este direct proporţional cu adîncimea de semănat. În cazul atacului de mană la cartof *(Phytophthora infestans)*, gradul de atac este invers proporţional cu adîncimea de plantare a tuberculilor.

Aplicarea la timp a lucrărilor de întreţinere a culturilor. Agrotehnica raţională, diferenţiată, asigură plantelor condiţii optime de dezvoltare şi, în acelaşi timp, condiţii nefavorabile agenţilor patogeni. Prin lucrările

Scanned with OKEN Scanner

de întreținere, distrugînd buruienile care reprezintă gazde intermediare pentru anumiți agenți patogeni, se contribuie la reducerea atacului bolilor respective. Prin aplicarea lucrărilor de întreținere la momentul optim se evită formarea microclimatului favorabil bolilor.

Irigarea culturilor. În culturile irigate, infecția și evoluția bolilor sînt influențate de gradul de umiditate al solului și al atmosferei.

Ținînd seama de însușirile agenților fitopatogeni, de unele rezultate experimentale și de producție, se recomandă să se stabilească regimul de udare în concordanță cu fenofaza plantelor și sensibilitatea agenților patogeni la atacul bolilor. Este recomandabil să se cultive în condiții de irigare soiuri rezistente la boli, să se respecte agrotehnica specifică culturilor irigatei

3.6. METODE ȘI MIJLOACE FIZICO-MECANICE

Combaterea bolilor la plante se poate realiza cu ajutorul factorilor fizici (căldură, lumină solară, iradiere, electricitate) și prin simple acțiuni mecanice. În general, aceste mijloace au un caracter curativ; sînt economice, simple și majoritatea se pot aplica cu ușurință în practică.

3.6.1. TRATAMENTE TERMICE (TERMOTERAPIA)

În combaterea unor agenți patogeni, căldura se folosește de multă vreme. Astfel, cu ajutorul focului se pot distruge resturile de plante bolnave, pentru a înlătura focarele de infecție. Prin căldură se sterilizează solul din sere și răsadnițe. Prin intermediul tratamentului termic se pot combate agenții patogeni aflați în interiorul semințelor (de exemplu, tăciunele zburător al orzului produs de *Ustilago nuda*). Tratamentul termic cu apă caldă se folosește pentru dezinfectarea tuberculilor de cartof atacați de mană *(Phytophthora infestans)*. Căldura se folosește, de asemenea, pentru devirozarea pomilor (tab. 7, tab. 8).

TABELUL 7

Comportarea soiurilor și portaltoilor de păr la temperatura de 38°C după 31 zile de tratament (după N. Minoiu)

Soiuri de portaltoi de păr	Numărul de ochi crescuți pe lungimea lăstarului	Rezistența la căldură	Observații
Abatele-Fetel	12	F. bună	Frunze normal dezvoltate, de culoare verde intens, internodii normale
Cure	14	F. bună	Frunze slab gofrate, internodii normale
Williams	14	F. bună	Frunze îngustate, internodii subțiri și lungi
Contesa de Paris	12	Bună	Frunze puternic gofrate, răsucite, clorozate
Untoasa bosc	12	Bună	Frunze îngustate aproape la jumătate, internodii foarte scurte
Conference	18	Slabă	Frunze foarte puternic deformate, cu marginile arse, internodii scurte dispuse în zig-zag
Pirus serotina (puieți)	14	F. bună	Frunze verzi, normal dezvoltate, internodii normale
Gutui (puieți)	12	Bună	Frunze ușor gofrate, clorozate, internodii normale
Păr sălbatic (puieți)	12	Slabă	Frunze îngustate, internodii scurte și subțiri

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 8

Rezultatele obținute în termoterapia (hidroterapia și aeroterapia) virozelor pomilor fructiferi

Tratamentul		Viroza
Temperatura	Durata	
Aerotermoterapie		
34—36°C	2 săptămîni	Îngălbenirea piersicului (Peach yellows)
37°C	11 zile	Piticirea gutuiului (Quince stunt)
37°C	3 săptămîni	Crăparea scoarței mărului (Bark splitting)
37°C	3 săptămîni	Pătarea clorotică (Chlorotic leaf spot)
37°C	28 de zile	Mozaicul mărului (Pyrus virus 2)
37°C	3—4 săptămîni	Înmuierea ramurilor mărului (Apple rubery wood)
37°C	5 săptămîni	Îngălbenirea nervurilor la frunzele de păr (Vein yellows of pear)
37°C	Îndelungat	Pătarea ruginie necrotică a cireșului (Necrotic rusty mottle)
37—38°C	3 săptămîni	Mozaicul rugos al cireșului (Cherry rugose mosaic)
38°C	3 săptămîni	Mozaicul în benzi al sîmburoaselor (Plum line pattern)
38°C	Îndelungat	Îngălbenirea mugurilor piersicului (Peach yellow bad mosaic)
38°C	Îndelungat	Pătarea inelară verde a vișinului (Green ring mottle of Cherry)
38°C	Îndelungat	Pătarea ruginie moderată a cireșului (Mild rusty mottle)
38°C	Îndelungat	Boala x — vestică (Western x — disease)
38°C	Îndelungat	Grupa virusurilor pătării inelare a sîmburoaselor (Prunus ringspot group of viruses)
36,8—39,5°C	8—11 zile	Marmorarea cășunilor
Hidrotermoterapie		
50°C	3 min	Înroșirea liniei de sudură a piersicilor (Peach red suture)
50°C	8—10 min.	Rozeta piersicului (Peach rosette)
48°C	40 min.	Boala Phony a piersicului (Peach Phony disease)
50°C	5—6 min.	Boala x — vestică (Western x — disease)
48,5°C	16 min.	Boala x — vestică (Western x — disease)
53°C	2 min.	Boala x — vestică (Western x — disease)
50°C	10 min.	Îngălbenirea piersicului (Peach yellow)
34—35°C	4—5 zile	Îngălbenirea piersicului
38°C	11 ore	Îngălbenirea piersicului
42°C	40 min.	Îngălbenirea piersicului
46°C	15 min.	Îngălbenirea piersicului

Scanned with OKEN Scanner

Temperaturile scăzute joacă, de asemenea, un rol important în combaterea unor boli ale plantelor. De exemplu, păstrarea fructelor și a legumelor la temperaturi de 1—3°C împiedică dezvoltarea agenților care produc putregaiul acestora.

Termoterapia semințelor. Tratamentul termic se bazează pe termosensibilitatea diferită a semințelor și agenților fitopatogeni. La o anumită temperatură, miceliul ciupercii care se găsește în bob este distrus iar embrionul seminței, fiind mai rezistent, nu suferă din cauza temperaturii respective.

Tratamentul termic al semințelor, preconizat de către Jensen în anul 1887, constă în trei faze. În prima fază se realizează umectarea semințelor timp de 4 ore în apă caldă, la 28—30°C. În acest timp, miceliul din boabele infectate, stimulat de apa caldă, trece de la forma de rezistență la viața activă. În faza a doua, semințele sînt trecute în apă caldă la 51—52°C, unde se țin 10 minute. Sub acțiunea temperaturii miceliul ciupercii este distrus. În faza a treia a tratamentului semințele se trec în apă rece unde se țin 1—2 minute, șocul de temperatură contribuind la sporirea eficacității tratamentului. După tratament semințele se întind în strat subțire la soare, pentru a se usca. Acest mod de tratare se numește *tratament termic trifazic.*

În decursul timpului, Niemann (1957), Juc (1957), Bobeș (1960) ș.a., urmărind simplificarea acestui tratament, recomandă, pe baza experiențelor întreprinse, ca în apa caldă, în care urmează să fie tratate semințele, să se introducă unele substanțe chimice (hidrochinonă, pirogalol alcool, rezorcină etc.). În soluția respectivă, încălzită la temperatura de 45—47°C, se introduce sămînța timp de 3 ore și jumătate, apoi se usucă cu grijă. Procedeul a primit denumirea de *tratament termochimic monofazic.* Tratamentul termic se aplică și împotriva altor boli (tab. 9).

TABELUL 9

Combaterea bolilor prin aplicarea tratamentului termic la sămînță

Planta	Boala	Agentul patogen	Felul tratamentului	Temperatura (°C)	Durata tratamentului
Grîu	Tăciunele zburător	*Ustilago tritici*	Apă caldă	28—30 51—52	4 ore 10′
Orz	Tăciune zburător	*Ustilago nuda*	Apa caldă	28—30 51—52	4 ore 10′
Floarea-soarelui	Putregaiul tulpinilor și al capitulelor	*Sclerotinia sclerotiorum*	Apă caldă Aer cald	58—60 40	7 zile 10′
	Arsura bacteriană	*Xanthomonas phaseoli*	Aer cald	50	6—8 ore
Fasole	Grăsimea fasolei	*Pseudomonas phaseolicola*	Aer cald	50	6—8 ore
	Antracnoza	*Colletotrichum lindemuthianum*	Apă caldă	60	5′
Mazăre	Ascochytoză	*Ascochyta pisi*	Apă caldă	50	5′
Varză	Putregaiul uscat	*Phoma lingam*	Apă caldă	50	20′
Tomate	Cancer bacterian	*Corynebacterium michiganense*	Aer cald	70	72 ore

Scanned with OKEN Scanner

Acţiunea luminii (helioterapia). Se foloseşte cu bune rezultate lumina solară pentru combaterea unor boli care se transmit prin sămînţă, tuberculi etc. De exemplu, prin expunerea la soare a tuberculilor de cartof, care se clorofilează, se măreşte rezistenţa lor faţă de atacul unor agenţi patogeni care produc putregaiul acestora.

Acţiunea radiaţiilor (radioterapia). Tratarea cu raze Röntgen (300 r) a seminţelor de orz atacat de *Ustilago nuda*, aşa cum rezultă din experienţele lui I. Bobeş (1963), a dat rezultate pozitive.

Razele beta şi gamma s-au dovedit, de asemenea, eficace în combaterea unor boli la plante. În viitor, radioterapia îşi va găsi aplicare practică şi în fitopatologie.

Dezinfecţia termică a solului. *Dezinfectarea solului cu apă fiartă (opărirea solului).* Se folosesc 30—40 litri apă clocotită pentru dezinfectarea unui m^2 de sol care, în prealabil, a fost săpat la o adîncime de 30 cm. Administrarea apei se face treptat, pe măsură ce este absorbită de pămînt.

Dezinfectarea solului cu vapori de apă. În cazul folosirii acestei metode pentru dezinfecţia unor cantităţi mici de sol este nevoie de un cazan în care se toarnă apă ocupînd 1 : 10 din volum ; deasupra nivelului se montează un perete perforat, pe care se aşază pămîntul ce urmează a fi dezinfectat. Acesta se consideră sterilizat atunci cînd temperatura, la 10 cm de la suprafaţă, se menţine la 80°C, timp de o oră.

Recent s-au construit şi introdus în practică metoda dezinfecţiei fizice a solului pe suprafeţe din ce în ce mai mari, atît în sere, cît şi în cîmp. Procesul este următorul : conducte perforate, prin care trece abur sub presiune, se aşază pe solul afînat, peste care se aşterne o prelată din polietilenă sau cauciuc, lată de 1,5—2 m şi de lungime egală cu conducta de aburi. Prelata se fixează pe margini cu saci de nisip, apoi se pune în funcţiune instalaţia de aburi, care, fiind eliberaţi prin orificiile conductei, rămîn sub adăpostul respectiv, pătrund în sol pînă la 20—30 cm şi, în timp de două ore, la temperatura de 80—90°C, îl sterilizează.

Dezinfectarea solului cu ajutorul electricităţii. Solul umezit ce urmează să fie sterilizat se aşază în lăzi, în care se introduc electrozi. Sub acţiunea curentului electric temperatura pămîntului din lăzi se ridică pînă la 70°C, şi, în 30 de minute, solul este sterilizat.

Dintre mijloacele mecanice de combatere a bolilor menţionăm : triorarea (vînturarea) seminţelor şi decuscutarea.

3.7. MĂSURI ŞI METODE BIOLOGICE (BIOTERAPIA)

Combaterea biologică a agenţilor fitopatogeni se poate realiza în prezent prin bacteriofagie, prin hiperparazitism, prin antagonismul dintre microorganisme şi prin distrugerea agenţilor fitopatogeni de către insecte.

Bacteriofagia. În combaterea bolilor bacteriene se foloseşte un principiu litic de natură virotică, numit bacteriofag. S-a stabilit că bacteriofagul poate fi specific (de exemplu, bacteriofagul bacteriei *Agrobacterium tumefaciens)* sau polivalent, capabil să distrugă mai multe bacterii (de exemplu, bacteriofagul speciilor *Bacterium holci*, *Bacterium translucens* etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Antibiotice utilizate în combaterea bolilor plantelor

Denumirea antibioticului	Microorganismul din care se produce	Acțiunea
Achromicină	*Streptomyces albo-niger*	Fungicid
Actinomicină	*Streptomyces antibioticus*	Bactericid, fungicid
Actinorubină	*Actinomyce sp.*	Bactericid, fungicid
Acid aspergillinic	*Aspergillus flavus*	Bactericid
Aureomicină	*Streptomyces aureofaciens*	Bactericid
Bacillomicină	*Bacillus subtillis*	Fungicid
Bacitracină	*Bacillus subtilis*	Fungicid
Candicidină	*Streptomyces caudatus*	Bactericid, fungicid
	Streptomyces griseus	
Candidină	*Streptomyces viridoflavus*	Fungicid
Candidulină	*Aspergillus candidus*	Bactericid, fungicid
Cephalosporină	*Cephalosporium sp.*	Bactericid, fungicid
Chaltomină	*Chaltominon sp.*	
	Acrostalagnus cinnabarinus	Bactericid
Citrinină	*Penicillium sp.*	Bactericid
Clavacină	*Aspergillus sp.*	Bactericid, fungicid
Cordiceptină	*Cordyces onilitaris*	Bactericid
Erytromicină	*Streptomyces erythreus*	Virusocid, bactericid
Eumicină	*Bacillus subtilis*	Bactericid
Fumicină	*Aspergillus fumigatus*	Fungicid, bactericid
Fradicină	*Streptomyces fradiae*	Fungicid
Fumigalină	*Aspergillus fumigatus*	Bactericid
Geodină	*Aspergillus terres*	Bactericid
Glitoxină	*Trichoderma, Penicillium*	Bactericid, fungicid
Glutinozină	*Michotecium*	Fungicid
Gramicidină-S	*Bacillus brevis*	Bactericid
Helixină	*Streptomyces endus*	Bactericid, fungicid
Humiculină	*Aspergillus humicola*	Fungicid
Lavendulină	*Streptomyces lavandulae*	Bactericid, fungicid
Micostatină	*Streptomyces noursei*	
	Streptomyces aureus	Fungicid
Micosubtilină	*Bacillus subtilis*	Fungicid
Neomicină	*Streptomyces fradiae*	Bactericid
Penicillină	*Penicillium sp.*	Fungicid
	Aspergillus sp.	Bactericid
Polionixină	*Bacillus sp.*	Bactericid
Primicină	*Streptomyces sp.*	Bactericid
Rimocidină	*Streptomyces rimosus*	Fungicid
	Streptomyces alboflavus	Protozoocid
Spinulosină	*Aspergillus fumigatus*	Bactericid
	Penicillium sp.	
Streptohricină	*Streptomyces sp.*	Bactericid
		Fungicid
Subtilină	*Bacillus subtilis*	Bactericid, fungicid
Tardină	*Penicillium tarduum*	Bactericid, fungicid
Terramicină	*Streptomyces rimosus*	Bactericid
	Streptomyces griseoflavus	Virusocid
Toximicină	*Bacillus subtilis*	Fungicid
Tyrohricină	*Bacillus brevis*	Bactericid
Ustină	*Aspergillus ustus*	Bactericid
Violaceină	*Cromobacterium violaceum*	Bactericid
Viomicină	*Streptomyces californicus*	Bactericid
	Streptomyces californicus	
Viridină	*Trichoderma lignorum*	Fungicid
Xanthomicină	*Streptomyces sp.*	Bactericid

Scanned with OKEN Scanner

Cercetări recente (Y a r w o o d, 1967) au demonstrat eficacitatea bacteriofagilor în combaterea unor fitobacterii periculoase, cum sînt, de exemplu, *Pseudomonas tabaci*, *Pseudomonas solanacearum* etc.

Metodele de folosire a bacteriofagilor împotriva bacteriilor fitopatogene sînt diferite : prin înmuierea seminţelor sau a rădăcinilor răsadului în culturi de bacteriofag, prin stropirea plantelor cu suspensie de bacteriofag, prin injectarea lor cu bacteriofag.

Hiperparazitismul. Fenomenul de hiperparazitism este întîlnit destul de frecvent în natură. Hiperparaziţii, avînd o virulenţă pronunţată, inhibă considerabil dezvoltarea, reproducerea şi răspîndirea agenţilor fitopatogeni pe seama cărora se dezvoltă.

Dintre hiperparaziţii agenţilor fitopatogeni menţionăm cîteva specii mai frecvent întîlnite în ţară la noi : *Darluca fillum*, care parazitează pe diferite specii ale genului *Puccinia ; Cicinnobolus cesatii*, hiperparazit pe miceliul şi conidiile unor ciuperci din *Erysifaceae ; Macrosporium utile*, hiperparazit al ciupercii *Ustilago nuda* (T r. S ă v u l e s c u, 1953, 1957 ; C. S a n d u-V i l l e, 1967).

În practică, modul de aplicare al hiperparaziţilor este diferit, după caz : prin stropiri cu suspensii de spori sau miceliu, prăfuiri cu culturi uscate, inoculare etc.

Antagonismul dintre microorganisme. Acest fenomen a fost observat în natură de multă vreme. Acţiunea antagonistă a microorganismelor se datorează proprietăţii lor de a produce substanţe antibiotice şi alte substanţe (fitoalexine) prin care se pot apăra. Fenomenele de antagonism sînt mai frecvente în sol, influenţînd dezvoltarea unor ciuperci periculoase, ca *Fusarium sp.*, *Helminthosporium sp.* etc.

Cea mai practică şi eficace metodă de aplicare a antagoniştilor este prin antibiotice. Ca produse elaborate de unele microorganisme, antibioticele se pot folosi cu bune rezultate în combaterea biologică a bolilor la plante. Cercetările efectuate arată că la plante antibioticele acţionează sistemic, iar asupra microorganismelor prin neutralizarea toxinelor (tab. 10).

Acţiune antibiotică fungicidă, bactericidă şi virulicidă manifestă şi fitoncidele elaborate de unele plante superioare (usturoi, ceapă, muştar, hrean etc.) faţă de diferiţi agenţi patogeni (de exemplu, *Ascochyta pisi*, *Tilletia foetida*, *Ustilago maydis* etc.).

Efectul infecţiilor mixte cauzate de mai mulţi agenţi patogeni. În unele cazuri aceste efect este sinergic, în alte cazuri antagonic (tab. 11).

Distrugerea agenţilor fitopatogeni de către insecte şi larvele lor. S-a constatat că unele insecte (diptere) şi larvele lor se hrănesc cu sporii unor ciuperci care produc rugini, tăciuni etc. De asemenea, în unele studii se menţionează posibilitatea folosirii gărgăriţelor împotriva cuscutei.

3.8. MĂSURI ŞI METODE CHIMICE (CHIMIOTERAPIA)

Chimioterapiei îi revine, în stadiul actual al dezvoltării ştiinţei şi tehnicii, un rol deosebit de important în complexul măsurilor de combatere al bolilor plantelor.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 11

Influența infecțiilor mixte (agenți fitopatogeni diferiți) asupra plantelor de grîu (după Gäumann)

Primul agent patogen	Indicele bolii (%)	Al doilea agent patogen	Indicele bolii (%)	Indicele bolii, în cazul infecției mixte (%)
Gradul de atac în cazul infecțiilor nu se modifică				
Ophiobolus graminis	80,2	*Diplodina speltae*	79,9	83,9
Leptosphaeria eustomoides	59,6	*Wojnowicia graminis*	53,5	60,8
Ophiobolus graminis	66,0	*Fusarium culmorum var. cereale*	40,8	67,2
Ophiobolus herpotrichus	45,3	*Leptosphaeria recutita*	21,9	48,9
Ophiobolus herpotrichus	43,9	*Fusarium culmorum*	66,8	67,2
Gradul de atac în cazul infecției mixte slăbește				
Ophiobolus herpotrichus	45,3	*Leptosphaeria nigras*	47,7	28,5
Leptosphaeria eustomoides	59,6	*Helminthosporium gramineum*	52,9	28,1
Ophiobolus graminis	69,8	*Pyrenophora trichostoma*	18,7	50,6
Ophiobolus graminis	69,8	*Pleospora infectoris*	2,8	39,5
Ophiobolus graminis	76,9	*Ascochyta graminicola*	19,2	52,6
Gradul de atac în cazul infecției se intensifică				
Leptosphaeria recutita	21,9	*Leptosphaeria clavata*	16,1	43,7

În viitor, în cadrul metodelor de combatere integrată, îi va reveni de asemenea un rol important, va continua să fie coloana vertebrală a măsurilor de protecție a plantelor (Köhler, 1972).

Chimioterapia, ca și celelalte măsuri de combatere are un pronunțat caracter preventiv. Întrucît majoritatea substanțelor fitofarmaceutice care se folosesc în combaterea bolilor plantelor sînt mai mult sau mai puțin nocive asupra faunei și florei folositoare, se ridică problema raționalizării acestor tratamente, aplicarea lor echilibrată și în condiții tehnice adecvate, în completarea celorlalte măsuri de combatere a acelor boli care nu pot fi stăvilite fără a interveni și cu tratamente chimice.

Substanțele fitofarmaceutice, după natura lor chimică și a principiului activ, se împart în : *anorganice* și *organice*.

Ținînd seama de acțiunea lor asupra agenților fitopatogeni ele se împart în : *bactericide, fungicide, erbicide, insecticide, raticide, acaricide*.

Această clasificare biologică nu are un caracter absolut. Unele substanțe chimice pot fi cuprinse în două sau chiar în mai multe grupe. Avînd în vedere stadiul de dezvoltare al agentului patogen asupra căruia acționează, produsele chimice se împart în : *preventive, curative locosistemice* și *sistemice*. Din punct de vedere al locului și modului de aplicare se împart în preparate *foliare*, pentru *semințe*, pentru *sol* etc.

În aplicarea tratamentelor chimice împotriva bolilor plantelor se folosesc și unele substanțe auxiliare, care după rolul pe care îl îndeplinesc se împart în : *substanțe diluante, substanțe adezive, substanțe colorante, substanțe neutralizante*.

Principalele produse fitofarmaceutice utilizate în prezent în R. S. România sînt înscrise în tabelul 12, iar produsele compuse în tabelul 13.

TABELUL 12

Produse fitofarmaceutice avizate în R. S. România și recomandate pentru combaterea bolilor

Nr. crt.	Denumirea produsului (sinonime)	Compoziția chimică și starea fizică	Agentul fitopatogen	Concentrația %	Doza kg/ha/ tratament
0	1	2	3	4	5
8	AFUGAN Pirazofos Curamil	Tiofosfat de 0,0-dietil-0-(5-metil-6-etoxicarbonil pirazol pirimidina-2-il). Pulbere umectabilă cu 30% s.a. și concentrat emulsionabil cu 30% s.a.	*Podosphaera leucotricha* *Sphaerotheca humuli* *Uncinula necator* *Erysiphe cichoracearum* *Sphaerotheca fuliginea*	0,05—0,1 0,04—0,1 0,03—0,05 0,05—0,1 0,03—0,05	0,5 1,0 0,5 1,0 0,5
2	ANTRACOL Propineb	Propilen bisditiocarbamat de zinc Pulbere de prăfuit cu 6% s.a. și pulbere umectabilă cu 65% s.a.	*Plasmopara viticola* *Peronospora tabacina* *Septoria lycopersici* *Cladosporium fulvum* *Pseudoperonospora cubensis* *Phytophthora infestans* *Alternaria solani* *Peronospora destructor*	0,2 0,1—0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2—0,25	2,0 1,0—2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0—2,5
3	BASFUNGIN Metil-metiram	Methyl-metiram 70% Pulbere umectabilă și soluție	*Plasmopara viticola* *Botrytis cinerea* *Pseudopeziza tracheiphylla* *Alternaria solani* *Septoria lycopersici*	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0
4	BAVISTIN Carbendazim Thicoper	(N-metil-carbamat de benzimidazol-2-il) Pulbere umectabilă cu 50% s.a., 60% s.a. și 20% suspensie	*Cercosporella herpotrichoides* *Septoria sp.* *Erysiphe graminis* *Cerospora beticola* *Venturia sp.* *Podosphaera leucotricha*	0,1—0,2 0,1—0,2 0,1—0,2 0,1—0,2 0,1—0,2 0,1—0,2	1,0—2,0 1,0—2,0 1,0—2,0 1,0—2,0 1,0—2,0 1,0—2,0
5	BAYLETON Triadimefon	(1-(4-clorofenoxi)-3,3-dimetil-1-(1-H 1,2,4-triazol-1-il)-2-butanona) Pulbere umectabilă cu 5% s.a. și 25% s.a.	*Podosphaera leucotricha* *Coccomyces hiemalis* *Ascospora beijerinckii* *Sphaerotheca mors-uvae* *Tilletia sp.* *Erysiphe graminis* *Uncinula necator*	0,05 0,05 0,05 0,05 0,2 0,5 0,025	0,5 0,5 0,5 0,2 2,0 5,0 0,25
6	BENAGRO Benomil	Benomil 50% Pulbere umectabilă	*Botrytis cinerea* *Uncinula necator* *Fusarium oxysporum* *Verticillium dahliae*	0,06 0,06 0,05—0,1 0,05—0,1	0,6 0,6 0,5—1,0 0,5—1,0

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
7	BENLATE Fundazol Benomil	(Metil-1-(butilcarbamoil)-benzimidazol-2-il-carbamat) Pulbere umectabilă cu 50% s.a.	*Venturia inaequalis* *Podosphaera leucotricha* *Monilinia sp.* *Polystigma rubrum* *Uncinula necator* *Botrytis cinerea*	0,06—0,1 0,06—0,1 0,06 0,05—0,1 0,06 0,06	0,6—1,0 0,6—1,0 0,6 0,5—1 0,6 0,6
8	BRASSICOL PCNB Chintozen Chintozil Pentaclorbenzol	Pentaclornitrobenzen Pulberi de prăfuit cu 1,4—99%, pulberi umectabile cu 35—75% s.a., concentrat emulsionabil cu 24% substanță activă, granule cu 10% s.a., paste cu 0,75—1,63% s.a.	Agenți patogeni din sol *Peronospora destructor* *Pseudoperonospora cubensis* *Cladosporium sp.* *Colletotrichum lindemuthianum* *Botrytis cinerea*	— 0,2 0,2 0,2 0,2 —	50—100 2,0 2,0 2,0 2,0 1,5—1,8 kg/t
9	BRESTAN Fentin Lirostanol	Acetat de trifenil staniu sau Fentin acetat Pulbere umectabilă cu 20% și 60% s.a. și pulbere de prăfuit cu 18% s.a.	*Cercospora beticola* *Septoria apii* *Phytophthora infestans* *Peronoplasmopara humuli*	0,1—0,2 0,1—0,2 0,1—0,2 0,15	1,0—2,0 1,0—2,0 1,0—2,0 1,5
10	BUPIRIMATE Nimrod	(5-butil-2-etilamino-6-metil pirimidina-4-il-dimetil-sulfamat) Pulbere umectabilă cu 250 g.s.a./kg	*Sphaerotheca pannosa var. rosae* *Podosphaera leucotricha* *Erysiphe cucurbitacearum* *Sphaerotheca morsuvae*	0,025 0,01 0,025 0,03—0,1	0,25 0,1—0,2 0,25 0,3—1,0
11	CAPTAFOL Difolatan Santar	(3a,4,7,7a-tetrahidro-N-(1,1,2,2-tetracloretansulfenil ftalimida) Pulbere umectabilă cu 80% s.a. și suspensie lichidă cu 50% s.a.	*Cytospora cincta* *Fusiccocum amygdali* *Monilinia spp.* *Nectria galligena* *Phytophthora cactorum* *Venturia spp.*	0,08—0,2 0,09—0,2 0,05—0,2 0,2 0,2 0,05—0,2	0,8—2,0 0,9—2,0 0,5—2,0 2,0 2,0 0,5—2,0
12	CAPTAN Orthocid Kaptan 50 Captax Prodacap Merpan Buvucid Cafundan	(3a,4,7,7a-tetrahidro-N-(triclormetan sulfenilftalimida) Pulberi de prăfuit cu 5% și 10%, pulberi de tratare a semințelor cu 60—75% și pulberi umectabile cu 50%, 80% și 83% s.a.	*Venturia inaequalis* *Venturia pyrina* *Coryneum beyerinckii* *Polistigma rubrum* *Taphrina deformans* *Monilinia sp.* *Plasmopara viticola* *Botryotinia fuckeliana* *Phytophthora spp.* *Septoria spp.* *Cladosporium spp.* *Colletotrichum spp.*	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
13	CARATAN Dinocap Crotothane Acarthane	Amestec de 2,4-dinitrio-6-octilfenil crotonat (I) + 2,6-dinitro-4-octilfenil crotonat (II) Pulbere umectabilă cu 25% s.a., concentrat emulsionabil cu 50% s.a. și pulbere de prăfuit cu 0,6% s.a.	*Podosphaera leucotricha* *Sphaerotheca pannosa* *Uncinula necator* *Sphaerotheca fuliginea* *Leveillula taurica*	0,1 0,1 0,1 0,6—0,12 0,1	1,0 1,0 1,0 6,0 1,0
14	CARBOXINA Vitavax	(2,3-dihidro-6-metil-5-fenilcarbamoil-1,4-oxatiina) Pulbere umectabilă cu 70% s.a.	*Ustilago tritici* *Ustilago nuda* *Ustilago avenae* *Ustilago hordei* *Helminthosporium spp.* *Fusarium spp.*	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t
15	CHINOSOL Criptonol Albisal Solvochin	Sulfat de hidroxichinoleină Pulbere muiabilă cu 98% s.a., soluție apoasă cu 67,5% s.a.	*Pythium sp.* *Rhizoctonia solani* *Fusarium oxysporum* *Botrytis cinerea* *Corynebacterium michiganense*	— — — 0,2—0,5 0,3—0,5	20,0 20,0 20,0 — 0,5 l/plantă
16	CLOROPICRINA Triclornitrometan	Triclornitrometan Soluție concentrată	*Synchytrium endobioticum*	—	100,0 g/m² 1 000,0
17	CRIPTODIN Gramozan Ceresan Fusariol Niuif-2	Clorură etilmercurică Pulbere de tratare a semințelor cu 1,8-2,5% s.a.	*Tilletia sp.* *Urocystis tritici* *Tilletia secalis* *Sorosporium holci-sorghi* *Fusarium lini* Putrezirea semințelor de sfeclă	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1 0,5	1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t 1,0 kg/t 5,0 kg/t
18	CURZATE Carbonil	(2-ciano-N(etilamino carbonil)-2-(metoxiimino) acetamida) Pulbere umectabilă cu 80% s.a.	*Plasmopara viticola* *Phytophthora infestans*	0,025 0,025	0,2—0,3 0,2—0,3
19	DELAN Ditianon	Ditiocarbonitril antrachinonă Pulbere umectabilă	*Venturia inaequalis* *Polystigma rubrum* *Septoria lycopersici*	0,2 0,2 0,2	2,0 2,0 2,0
20	DEROSAL Metilcarbamat	(N-metil-carbamat de benzimidazol-2-il) Pulbere umectabilă cu 50% s.a., 60% s.a. și 20% suspensie	*Venturia inaequalis* *Podosphaera leucotricha* *Monilinia sp.* *Polystigma rubrum* *Uncinula necator* *Botrytis cinerea*	0,06—0,1 0,06—0,1 0,06 0,05—0,1 0,06 0,06	0,6—1,0 0,6—1,0 0,6 0,5—1,0 0,6 0,6

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12 (continuare

0	1	2	3	4	5
21	DITHANE M-45 Mancozeb	Complex de etilen bisditiocarbamat de mangan și zinc cu 20% Mn și 2,5% Zn Pulbere muiabilă cu 80% s.a.	*Venturia inaequalis*	0,2	2,0
			Taphrina deformans	0,2	2,0
			Botryotinia fuckeliana	0,2	2,0
			Peronospora spp.	0,2	2,0
			Phytophthora infestans	0,2	2,0
			Cladosporium fulvum	0,2	2,0
			Septoria lycopersici	0,2	2,0
			Colletotrichum lagenarium	0,2	2,0
			Polystigma rubrum	0,2	2,0
			Monilinia cinerea	0,2	2,0
			Corynebacterium michiganense	0,2	2,0
22	DITIANONA Delan	2,3-diciano-1,4-ditiantrachinona Produsul cu 75% s.a. pulbere umectabilă și dispersie lichidă cu 250 g/l	*Venturia sp.*	0,05	0,5
			Coryneum beijerinckii	0,05	0,5
			Coccomyces hiemalis	0,05	0,5
			Didymella sp.	0,05	0,5
			Botrytis cinerea	0,05—0,1	0,5—1,0
23	ETIRIMOL Milgo Milstem	5-butil-2-etilamino-4-hidroxi-6-metil-pirimidina Suspensie apoasă cu 280 g/l; pulbere umectabilă cu 80% s.a.	*Erysiphe graminis*	0,05—0,2	2,0—4,0
			Erysiphe cichoracearum	0,05—0,2	2,0—4,0
			Podosphaera leucotricha	0,2—0,3	2,0—3,0
			Uncinula necator	0,2—0,3	2,0—3,0
24	EUPAREN Dichlofluanida	N^1 (diclorfluor-metil tio NN dimetil N^1 fenilsulfamida Pulbere umectabilă cu 50% s.a. și pulbere de prăfuit cu 75% s.a.	*Venturia sp.*	0,075—0,1	0,75—1,0
			Botryotinia fuckeliana	0,1 —0,125	1,0 —1,25
			Plasmopara viticola	0,075—0,1	0,75—1,0
			Phytophthora infestans	0,1	1,0
25	FOLPET Orthophaltan Phaltan Folpan Acryptane Folpax Prodapel Vitogran	(N-(triclormetansulfenil) ftalimida Pulbere umectabilă cu 50% și 75% s.a., pulbere de prăfuit cu 5% și 10%, s.a., soluție 1,5% s.a. și suspensie 39% s.a.	*Botryotinia fuckeliana*	0,2	2,0
			Pseudopeziza tracheiphylla	0,2	2,0
			Gloeosporium ampelophagum	0,2	2,0
			Uncinula necator	0,2	2,0
			Venturia sp.	0,2	2,0
			Coryneum beijerinckii	0,2	2,0
			Phytophthora infestans	0,2	2,0
			Alternaria solani	0,25	2,5
			Plasmopara viticola	0,2	2,0
			Septoria lycopersici	0,2	2,0
26	FORMALINA Aldehidă formică	Aldehidă formică cu 32—40% s.a. Soluție apoasă cu 32% sau 40% s.a. și 7—12% alcool metilic	*Ustilago hordei*	0,1	1,0 l/t
			Ustilago laevis	0,1	1,0 l/t
			Ustilago avenae	0,1	1,0 l/t
			Agenți patogeni din sol	2,5	10,0 l/m²

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
27	LABILITE Maneb-thiofanat	Maneb 50% ; Thiophanat metil 20%. Pulbere umectabilă cu 70% s.a.	*Sphaerotheca fuliginea* *Podosphaera leucotricha* *Phyllactinia corylea* *Uncinula necator* *Botrytis cinerea* *Venturia sp.* *Peronoplasmopara humuli*	0,05—0,2 0,05—0,2 0,05—0,2 0,05—0,2 0,05—0,2 0,05—0,2 0,05—0,2	1,5—4,0 1,5—4,0 1,5—4,0 1,5—4,0 1,5—4,0 1,5—4,0 1,5—4,0
28	LIROCARMAZIN Zimaneb	Amestec de Zineb şi Maneb Pulbere muiabilă cu 80% s.a. (40% Zineb + 40% Maneb)	*Cladosporium fulvum* *Septoria lycopersici* *Phytophthora infestans*	0,2 0,2 0,2	2,0 2,0 2,0
29	MANCOZEB Dithane M-45 Novozir MN Manzate 200 Sperlox Mj. Sandozèbe	Complex de zineb şi maneb care conţine 16—20% mangan şi 2—2,5% zinc Pulbere umectabilă cu 80% s.a., pulbere de prăfuit cu 4,8—15% s.a. şi granule cu 19,5% s.a.	*Venturia inaequlis* *Taphrina deformans* *Botryotinia fuckeliana* *Peronospora tabacina* *Phytophthora infestans* *Cladosporium fulvum* *Septoria lycopersici*	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0 2,0
30	MANEB Dithane M-22 Bercema-Maneb Rhodianeb Lonacol Manoram Mangafort	Etilen-bis-ditiocarbamat de mangan sub formă polimeră Pulbere umectabilă cu 70—80% s.a., pulberi de prăfuit cu 1—20% s.a. pastă cu 3,2% s.a., produs lichid cu 400 g/l sau 48% s.a şi pulbere de tratare a semînţelor cu 48% s.a.	*Venturia inaequalis* *Polystigma rubrum* *Plasmopara viticola* *Septoria lycopersici*	0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3	2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0
31	METIRAM DE ZINC Poliram combi	Disulfură de polietilen tiuram Pulbere muiabilă cu 70% s.a.	*Venturia inaequalis* *Venturia pyrina* *Plasmopara viticola* *Phytophthora infestans* *Septoria lycopersici* *Alternaria solani* *Monilinia fructigena*	0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 1,0	2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 2,0—3,0 10,0
32	MIKAL Efosite	50% de tris-o-ethyl phosphonate de aluminiu +25% folpet Pulbere umectabilă cu 80% s.a.	*Plasmopara viticola* *Phomopsis viticola* *Uncinula necator* *Botrytis cinerea*	0,3 0,3 0,3 0,3	3,0 3,0 3,0 3,0

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
33	MORESTAN Chinometionat Oxitiochinox	(6-metil-2-oxo-1,3-ditiolo(4,5-b)-chinoxalina) Pulbere umectabilă 12,5% s.a. și 25% s.a., pulberi de prăfuit cu 25% s.a.	*Podosphaera leucotricha* *Sphaerotheca mors-uvae* *Sphaerotheca pannosa var. rosae* *Sphaerotheca humuli* *Erysiphe cichoracearum*	0,07—0,1 0,07—0,1 0,07—0,1 0,03—0,05 0,03—0,05	0,7—1,0 0,7—1,0 0,7—1,0 0,3—0,5 0,3—0,5
34	NACUDIVOR Naftenat	Produs VR 12% Naftenat de cupru + 12% diclofluanid Pulbere umectabilă	*Phytophthora infestans* *Plasmopara viticola* *Peronospora destructor* *Septoria lycopersici*	— — — —	12,5 l/ha 12,5 l/ha 12,5 l/ha 12,5 l/ha
35	OXICLORURA DE CUPRU Turdacupral Turdavor Cobox Cupravit Vitigran Kuprikol Agrisan	Cloruri cuprice bazice Pulbere de prăfuit cu 10—25% s.a., pulberi umectabile cu 50—93% s.a., oxiclorură de cupru și produse VR cu 25% s.a., suspensie în apă concentrată cu 35% s.a.	*Venturia sp.* *Venturia sp.* *Venturia sp.* *Monilinia sp.* *Plasmopara viticola* *Phytophthora infestans* *Cladosporium fulvum* *Septoria lycopersici*	0,7—0,75 0,25—0,3 0,2 —0,25 0,3 0,5 0,5 0,3—0,5 0,3—0,5	7,0—7,5 2,5—3,0 2,0—2,5 3,0 5,0 5,0 3,0—5,0 3,0—5,0
36	ORTHOCID Captan	N-triclormetil-tiotetra hidroftalimidă Pulbere umectabilă cu 50% s.a.	Idem Captan		
37	ORTHOPHALTAN Captan	N-triclormetil-tioftalimidă Pulbere umectabilă cu 50% s.a.	Idem Folpet		
38	PLANTVAX Oxicarboxină	Oxicarboxin (5,6-dihidro-2-metil-1,4-oxatiina-3-carboxinilide-4,4-dioxid) 20% Concentrat emulsionabil	*Uromyces appendiculatus* *Uromyces caryophillinus* *Puccinia recondita* *Puccinia graminis* *Melampsora lini*	0,2—0,3 — — — —	2,0—3,0 2,0 kg/t 2,0 kg/t 2,0 kg/t 2,0 kg/t
39	POLICARBATIN Polyram Polyram Combi	Sare dublă de N, N'-etilen bisditiocarbamat de zinc și N,N'-etilen bisditiocarbamoil disulfură Pulbere umectabilă cu 75% și 80% s.a., pulbere de prăfuit cu 7% s.a.	*Septoria tritici* *Cladosporium herbarum* *Puccinia recondita* *Cercospora beticola* *Phytophthora infestans* *Septoria lycopersici* *Venturia sp.* *Plasmopara viticola* *Peronoplasmopara humuli*	0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3 0,2—0,3	2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0 2,0—5,0

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
40	POLIMARTIN Polimartin 70 SP	Sare dublă de N,N'-etilen bisditiocarbamat de zinc și mangan și N,N'-etilen bistiocarbamoil disulfură Pulbere umectabilă cu 70% s.a.	Idem Policarbatin și Mancozeb		
41	POLISULFURA DE BARIU Polybarit Neopol Polybar Solbar Polisulfura de Ba CCT	Amestec de sulfură de bariu 40—45% + sulf măcinat 20—25% Pulbere gălbuie cu miros de sulf	*Podosphaera leucotricha* *Taphrina deformans* *Uncinula necator* *Sphaerotheca pannosa*	0,8 1,0 0,6—0,8 0,6—0,8	8,0 10,0 6,0—8,0 6,0—8,0
42	PREVICUR Carbamat	Carbamat de S-etil-N-(3-dimetil-aminopropil)-tiol Soluție apoasă 70% promocarb	*Pythium de baryanum* *Phytophthora parasitica* *Peronospora tabacina* *Peronospora destructor*	0,2—0,3 0,15—0,25 0,15—0,25 0,15—0,25	14,0 l/t 1,5—2,5 1,5—2,5 1,5—2,5
43	QUINOLATE Carboxină	Carboxină + Oxichinoleat de cupru 15% Pulbere umectabilă cu 50% s.a.	*Ustilago trilici* *Ustilago nuda* *Helminthosporium sp.* *Septoria trilici* *Tilletia sp.* *Phoma betae* *Phthium sp.*	— — — — — — —	2,0 kg/t 2,0 kg/t 2,0 kg/t 2,0 kg/t 2,0 kg/t 3,0 kg/t 3,0 kg/t
44	RIDOMIL Metaxanin	((±)-metil-2-(N-(2-metoxiacetil)-2,6-xilidino-propionat) Pulbere umectabilă 10%, 25% și 50% s.a., concentrat emulsionabil 20%, Granule cu 1% și 5% s.a. și produs de tratare a semințelor cu 10% s.a.	*Phytophthora infestans* *Plasmopara viticola* *Peronospora sp.* *Pseudoperonospora humuli* *Pseudoperonospora cubensis* *Phytophthora parasitica*	0,08—0,1 0,08—0,1 0,08—0,1 0,08—0,1 0,08—0,1 —	0,8—1,0 0,8—1,0 0,8—1,0 0,8—1,0 0,8—1,0 40 g/100 m²
45	RIDOMIL PLUS Acylon	15% (metaxanin + 35% cupru din oxiclorura de cupru) Pulbere umectabilă cu 50% s.a.	*Plasmopara viticola* *Elsinoë ampelina* *Uncinula necator* *Guignardia bidwelii*	0,08—0,1 0,08—0,1 0,08—0,1 0,08—0,1	0,8—2,0 0,8—2,0 0,8—2,0 0,8—2,0
46	RONILAN Vinclozolin	3-(3,5-diclor fenil)-(5-etenil-5-metil-2,4-oxazolidindion) Plbere umectabilă cu 50% s.a.	*Botrytis cinerea* *Monilinia sp.* *Sclerotinia sp.*	0,05—0,1 0,05—0,1 0,05—0,1	1,0—2,0 1,0—2,0 1,0—2,0

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
47	RUBIGAN Fenarimol	12% Fenarimol Pulbere umectabilă	*Uncinula necator* *Leveillula taurica* *Sphaerotheca fuliginea* *Podosphaera leucotricha* *Venturia inaequalis*	0,025 0,04 0,03 0,035—0,05 0,08	0,25 l/ha 0,4 l/ha 0,3 l/ha 0,35—0,5 l/ha 0,8 l/ha
48	SUBLIMAT COROSIV Biclorură de mercur	Biclorură de mercur Cristale solubile	Micoze şi bacterioze ale seminţelor	0,1	1,0 kg/t
49	SULF Sulikol K Sulf pulbere Cosan Thiovit Colsele Netzschwefel Colsele Netzschwefel Kumulus Microthiol	Sulf Pulbere de prăfuit cu sulf pur (90%) sulf muiabil cu 30—90% s.a., sulf coloidal cu 50—90% s.a., soluţie 50% s.a., Paste 50—90% s.a.	*Podosphaera leucotricha* *Uncinula necator* *Sphaerotheca sp.* *Erysiphe cichoracearum* Făinare — cereale Făinare — legume Făinare — plante ornamentale	0,4 0,3 0,3—0,5 0,3—0,4 — — —	4,0 3,0 3,0—5,0 3,0 — 4,0 20,0—40,0 20,0—40,0 20,0—40,0
50	TIABENDAZOL Tecto Mertect Mycozol Tebuzate	(2-(tiazol-4-il)-benzimidazol) Pulberi umectabile cu 40—60% s.a. şi produs lichid cu 42,28% s.a., tablete de fumigant cu 70% s.a./tabletă	*Fusarium sp.* *Monilinia sp.* *Cercosporella herpotrichoides* *Cercospora beticola*	— — 0,2—0,3 0,01	60 ml/tonă 90 ml/tonă 2,0—3,0 0,1
51	TIRAHEXA TMTD	TMTD + HCB 10% Pulbere de prăfuit cu 50% s.a.	*Tilletia sp.* *Fusarium sp.* *Pythium de baryanum* *Botrytis cinerea* *Rhizoctonia solani*	— — — — 0,1	3,0 kg/tonă 3,0 kg/tonă 3,0 kg/tonă 3,0 kg/tonă 2,0 l/m²
52	TIRAM Tiuram Tiradin 75 TMTD 80 Tripomol Pomarsol forte Arasan Polyram ultra	Disulfură de tetrametil tiuram Pulberi de tratare a seminţelor cu 40—80% s.a., pulberi de prăfuit cu 1—75%, granule cu 2,25—5% s.a., concentrat emulsionabil cu 12%, lichid cu 48%, pulberi umectabile cu 3—90% s.a.	*Venturia inaequalis* *Monilinia sp.* *Taphrina deformans* *Colletotrichum lindemuthianum* *Coryneum beijerinckii* *Didymella sp.* *Sorosporium holci sorghi* *Phoma betae* *Fusarium sp.*	0,3 0,2 0,3 0,2 0,2 0,2 — — —	3,0 2,0 3,0 2,0 2,0 2,0 3,5 kg/tonă 8,0 kg/tonă 8,0 kg/tonă

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
53	TOPSIN Tiofanat Cercobin Metil-Tiofanat Mildothone Trevin Enovit-Super	(1,2-di-(3-etoxicarbonil-2-tioureido) benzen) Pulbere umectabilă cu 50% şi 70% s.a. Produs VUR cu 30—40% s.a. şi în amestec 30% tiofanat metil + 50% TMTD pentru tratarea seminţelor	*Podosphaera leucotricha* *Venturia sp.* *Sphaerotheca mors uvae* *Mycosphaerella fragariae* *Botrytis cinerea* *Monilinia sp.* *Uncinula necator* *Botrytis fuckeliana* *Cladosporium fulvum* *Fusarium oxysporum* *Cercospora beticola* *Rhizoctonia solani*	$0,0_7—0,1$ $0,0_7—0,1$ $0,0_7—0,1$ $0,0_7—0,1$ $0,0_7—0,1$ $0,0_7—0,1$ $0,1—0,12$ $0,1—0,12$ 0,1 $0,0_5—0,1$ 0,03 0,1—0,12	0,7—1,0 0,7—1,0 0,7—1,0 0,7—1,0 0,7—1,0 0,7—1,0 1,0—1,2 1,0—1,2 1,0 0,5—1,0 0,3 1,0—1,2
54	TRIFORIN Saprol Funginex	(1,4-di(2,2,2-tricloro-1-formamidoetil)-piperazina) Concentrat emulsionabil cu 190 g/l	*Leveillula taurica* *Sphaerotheca pannosa var. rosae* *Sphaerotheca pannosa var. persicae* *Erysiphe graminis* *Venturia sp.* *Coccomyces hiemalis*	0,15 0,1 0,15 0,15 0,15 0,15	1,5 1,0 1,5 1,5 1,5 1,5
55	VONDOZEB	Etilen bisditiocarbamat 2,1% Zn şi 14,5% Mn Pulbere umectabilă cu 62% s.a.	Idem Dithane M-45		
56	ZEAMĂ BORDELEZĂ Bouille bordelaise B.b. Umupro B.b. SCLR Super bouille B.b. deshydrate Sulfane	Amestec de sulfat de cupru cu hidroxid de calciu (var) care formează sulfaţi bazici de cupru Cristale solubile cu 97—98% SO_4Cu	*Venturia sp.* *Coryneum beijerinckii* *Monilinia sp.* *Polystigma rubrum* *Taphrina deformans* *Plasmopara viticola* *Phytophthora infestans* *Septoria sp.* *Peronospora destructor*	0,5 0,5 0,5 0,5 1,0 0,5—1,0 0,8 0,5—1,0 0,5—1,0	5,0 5,0 5,0 5,0 10,0 5,0—10,0 8,0 5,0—10,0 5,0—10,0
57	ZEAMĂ SULFOCALCICA Sulka Polisulfură de calciu	Polisulfură de calciu Soluţie concentrată de 20° Bé	*Venturia sp.* *Monilinia fructigena* *Podosphaera leucotricha* *Venturia sp.* *Podosphaera leucotricha* *Monilinia fructigena* *Uncinula necator*	10,0—20,0 10,0—20,0 10,0—20,0 1,2—1,5 2,0—2,5 2,0—2,5 1,0—2,0	— — — 12,0—15,0 20,0—25,0 20,0—25,0 10,0—20,0

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 12 (continuare)

0	1	2	3	4	5
58	ZINEB Perozine B-75 Zineb S-80 Tineb 80 Dithane Z-78 Aspor Novozir Microneb Zinosan	Etilen bisditiocarbamat de zinc Pulberi de prăfuit cu 3,25—15%, pulberi umectabile pulberi umectabile cu 50—80% s.a. și produs lichid cu 48% s.a.	*Plasmopara viticola* *Venturia sp.* *Polystigma rubrum* *Coryneum beijerinckii* *Monilinia laxa* *Pseudopeziza ribis* *Phytophthora infestans* *Peronoplasmopara humuli* *Septoria lycopersici* *Cladosporium fulvum* *Colletotrichum lagenarium*	0,2—0,3 0,3 0,3 0,3 0,4 0,5 0,4 0,4 0,4 0,4 0,3	6,0 4,0—8,0 4,0—8,0 4,0—8,0 4,0—8,0 4,0—6,0 2,5—3,5 6,0—8,0 2,0—4,0 5,0—6,0 3,0—4,0
59	ZIRAM Fuklasin ultra Tiram 80 Zerlate Sclezir-65	Dimetilditiocarbamatul de zinc Pulberi de prăfuit cu 3,5—75%, pulberi umectabile cu 30—96%, pastă 1%, suspensie lichidă 48%	*Venturia sp.* *Taphrina deformans* *Coryneum beijerinckii* *Monilinia fructigena și laxa* *Plasmopara viticola*	0,2 0,3 0,3 0,3 0,3	2,0 3,0 3,0 3,0 3,0

TABELUL 13

Produse compuse utilizate în combaterea bolilor la plante*

Nr. crt.	Amestecuri (denumirea produselor)	Proporția substanță activă %	Nr. crt.	Amestecuri (denumirea produselor)	Proporția substanță activă %
1	2	3	1	2	3
1	BENOMIL + MANEB (P.U.)		5	CAPTAN + ZINEB (P.U.)	
	Grex	10 + 64		Capnèb	25 + 40
	Cérébel	8,3 + 66,7		Biogold	25 + 30
2	CAPTAFOL + MANEB (P.U.)		6	CAPTAN + ZINEB + DINOCAP (P.U.)	
	Difosan	40 + 40		Biocap	25 + 30 + 8,5
3	CAPTAN + CARBENDAZIM (P.U.)		7	CARBATEN + MANEB (P.U.)	
	Sandomil	37,5 + 7,5		Mancatène	15 + 65
4	CAPTAN + MANCOZEB (P.U.)			Organil 66	16 + 64
	Frisan	25 + 40	8	CARBATEN + MANEB + SULF (P.P.)	
				Organil	1,2 + 4,8 + 48

* Se aplică asupra acelorași boli tratate separat cu fiecare produs.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 13 (continuare)

1	2	3
9	CARBENDAZIM + CAPTAFOL (P.U.)	
	Cérétal	13,4+53,4
10	CARBENDAZIM + DITALIMFOS (L.P.)	
	Céréflor	83,5 g/l + 117 g/l
11	CARBENDAZIM + FOLPET (P.U.)	
	Quinaris	8,3+50
	Arton	10+40
	Folgan	6,7+50
12	CARBENDAZIM + MANCOZEB (P.U.)	
	Epidor	6,7+53,4
13	CARBENDAZIM + MANEB (P.U.)	
	Bavistine M	6+50
	Grex TX	8+64
14	CARBENDAZIM + MANEB + SULF (P.E.)	
	Bronx	5 +40+30
	Bronx T	2,5+20+5
15	CARBENDAZIM + SULF (P.E.)	
	Blédor 2	2,5+75
16	CUPRU + CARBATEN + MANEB (P.U.)	
	Molos	9+8+32
17	CUPRU + DICHLOFLUANID (P.U.)	
	Cupru-Euparène	12+20
18	CUPRU + MANCOZEB (P.U.)	
	Mancobleu 500	10 +30
	Mancocuivrè A	22 +17,5
	RH 68 E	16 +32
	RH 68 F	10 +20
	Tri-Miltox fort	21,5+20
19	CUPRU + MANEB (P.U.)	
	Sulfanèb 34	17+17
	Sulfanèb 2000 M	25+ 9
	Turbocuivre CS	15+20
	Sulfoma	13+30
	Microsulfix M	17+10
	Manocupryl 5030	17+10
	Amac 6 208 extra	17+17
	6 208 Orgafort 40	10+40
	Cuprofix M	17+10
20	CUPRU + MANEB + ZINEB (P.U.)	
	Super „Macclesfield" 3×15	15+15+15
	Super X „Macclesfield"	17,5+4+4
	Cuprosan 311	
	Super D „NC"	30+10+10
	Cuprosan 311	
	Super D	30+10+10
21	CUPRU + PROPINEB (P.U.)	
	Cupro-Antracol	37+17
22	CUPRU + SULF (P.P.)	
	C.C.D.T. 660	6+60
	Microline soufrée	2,5+50
	Cuprofog	2,5+70
	Cuprofleur	3,5+80
	Cuprothiol 50	5+50
	Cuprothiol 70	2,5+70
23	CUPRU + ZINEB (P.U.)	
	Cuprinébe	36 +16
	Cupro — Phynèbe	37,5+15
	Cuivroneb	37,5+15
	Cuprex	37,5+15
	Cupror	37,5+15
	Fongipron	30 +20
	Ugezinox	37,5+15
	Cupronyl extra	37,5+15
	Zinox	37,5+15
	Cuprofix Z	17 + 7
	Effican	37,5+15
	Super Milzeb	37,5+15
24	DITALIMPHOS + MANEB (P.U.)	
	Nolon	14,3+57
25	FOLPET + CAPTAN + CAPTAFOL (P.U.)	60+10+8
26	FOLPET+CUPRU (P.U.)	
	Mollona super C	30+12
	Cuprosan F	260 g/l + 140 g/l
	Mycotox	25+12
	Foldicryl	25+15
	Phaltocuivre BX	35+ 7
	Cuprofix F	30+12
	Miltox P 13	13,4+27
	Cuprofal	30+15
	Milfix	30+15
27	FOLPET + DINOCAP (P.U.)	
	Biofon	40+10
	Folcap	15+2,5
28	FOLPET + MANCOZEB (P.U.)	
	Mançofol	30+45
29	FOLPET + MANEB	
	Foltiseb	25+50
30	FOLPET + MANEB + CUPRU (P.U.)	
	Folticuivre	15+30+20
31	FOLPET + MANEB + ZINEB (P.U.)	
	Manfosan	30+45+5
32	FOLPET + SULF (P.P.)	
	Folsoufre	5+70

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 13 (continuare)

1	2	3	1	2	3
33	MANCOZEB + CARBENDAZIM + FOLPET (P.U.)		39	METIRAM-ZINC + CARBENDAZIM (P.U.)	
	Botrymil SP	39,2+2,5 +10,5		Bocep	70+3,12
34	MANCOZEB + CYANO-ETHYLAMINOCAR-BONYL-METHOXYI-MINO-ACETAMIDE (P.U.)		40	OXID DE CUPRU + OXID DE FIER + OXID DE MERCUR + OXID DE ZINC (P.U.)	
	Fulvax	46,5+4		Kankertox CG	5,2+15,2+ 2,7+4,8
	Rémiltine	46,5+4	41	SULF + MANCOZEB (P.P., P.U.)	
35	MANCOZEB + DINOCAP (P.U.)			Dithane M 45 S	70+6
	Mancokar Littorale	53,33+8,33		RH-73-2	63,3+16
	Dikar F	70+7,3	42	SULF + MANEB (P.U.)	
36	MANEB + THIOPHA-NAT METHYL (P.U.)			Trial	46,5+15,5
	Organil 644	56+ 7		Silodor	60+15
	Peltar	50+25		Silodor 80	64+16
	Peltar Sovilo	50+25	43	SULF + MANEB + ZIRAM (P.U.)	
37	MANEB + ZINEB (P.U.)			Cryptosan	64+14+5
	Vondozeb	70+ 9		Cryptosan LR	64+14+5
	Zinamix	20+50	44	SULF + THIRAM (P.U.)	
	Turbo ZM 75	61+14		Daryl 96	64+20
38	MANEB + ZINEB + FERBAM (P.U.—P.P.)		45	SULF + ZIRAM (P.U.)	
	Tricarbamix special (P.U.)	14+42+14		Microzir 30 special	50+30
	Tricarbamix special poudrage	2+7+1			
	Trimanzone	66,4+10+10			

3.8.1. SUBSTANȚE ANORGANICE

Sulful și compușii săi. Se întrebuințează fie ca element, care se prezintă sub diferite stări alotropice, fie sub formă de compuși ai sulfului în combaterea ciupercilor *Erysiphaceae*. Tratamentele cu sulf se aplică prin prăfuire și prin stropire.

Sulful acționează sub formă de *bioxid de sulf*, care ia naștere în contact cu aerul sau sub formă de *acid sulfuric*, care se formează în contact cu apa.

Se cunoaște că acțiunea fungicidă a sulfului este corelată de gradul de finețe al pulberii și de temperatură. Astfel, la temperatura de 25—30° sulful acționează în modul cel mai energic. Sub 18—20° acțiunea sulfului nu se observă, iar peste 30°C tratamentul cu sulf devine fitotoxic, producînd arsuri pe organele plantelor.

Sulful sub formă de pulbere se folosește pentru prăfuiri, în doze de 20—25 kg/ha. *Sulful muiabil* sau *coloidal* se folosește pentru pulverizare (stropire) în concentrații de 0,2—1 % în 500—1 500 l suspensie la ha. Pentru dezinfectarea serelor, magaziilor etc. se arde sulf, calculînd 30—80 g/m³ din volumul încăperii.

Scanned with OKEN Scanner

Dintre compușii sulfului, importanță mare în combaterea unor boli ale plantelor prezintă *polisulfura de calciu* ($CaS_5 + CaS_2O_3$) numită și zeama sulfocalcică sau zeama californiană.

În tratarea plantelor împotriva făinării, zeama sulfocalcică se folosește în diluții diferite ; în stropirile de iarnă diluții de 10—20%, iar în timpul vegetației 2—3%.

Cuprul și compușii săi. Forma cea mai răspîndită sub care se întrebuințează cuprul în combaterea bolilor plantelor este aceea de *sulfat de cupru* și *oxiclorură de cupru*.

Acțiunea fungicidă a cuprului se realizează prin ionii de cupru liberi care se găsesc în soluție în momentul aplicării tratamentului sau ionii de cupru care trec în soluție din „depozitul" de pe organele tratate. Prin absorbția și acumularea în membranele și plasma celulelor agenților patogeni a ionilor de cupru și a schimbului de baze cu cationii aflați în mod normal în celule, agenții patogeni pier.

Sulfatul de cupru (piatră vînătă) este un produs industrial care trebuie să conțină cel puțin 98% sulfat de cupru sau circa 25% cupru metalic. Întrucît sulfatul de cupru în soluție apoasă simplă, datorită disocierii electrolitice a ionilor sulfurici, are o reacție acidă și produce arsuri plantelor, se întrebuințează mai ales sub formă de zemuri neutralizate. De exemplu, *zeama bordeleză (cuprocalcică)* se folosește cu succes atît în combaterea bacteriozelor la plante, cît și a micozelor, cu excepția făinărilor.

Tratarea plantelor și dezinfectarea semințelor se face cu zeama bordeleză în concentrație de 0,5—1%, iar în dezinfectarea serelor, a răsadnițelor și în, tratamentele de iarnă ale pomilor concentrația este mai ridicată, de 3—5%. Cantitățile de zeamă bordeleză necesare pentru stropit variază între 200 și 600 l/ha grădină de legume, 500—1 500 l/ha viță de vie, 5—10 l/pom. De curînd s-a introdus în locul zemei bordeleze oxiclorura de cupru, în concentrație de 0,3—0,5%.

Mercurul și compușii săi. Acțiunea fungicidă a substanțelor pe bază de mercur se explică prin trecerea compușilor mercurului ca molecule nedisociate prin membranele sporilor, realizarea unor combinații cu albuminele prin protoplasma agenților fitopatogeni, care produc moartea instantanee a acestora.

Biclorura de mercur (Cl_2Hg) *(sublimatul corosiv)* are acțiune bactericidă și fungicidă puternică. Se întrebuințează sub formă de soluție în concentrație de 1‰ pentru dezinfectarea semințelor de varză, de castraveți, tutun etc., durata tratamentului fiind de 5—10 minute.

Clorura de etil mercur (C_2H_5HgCl) *(Criptodin, Ceretan, Granosan* etc.) se prezintă sub formă de pulbere cenușie-albicioasă, foarte fină, cu miros specific, puțin solubilă în apă și conține 1,5—1,9% mercur. Se folosește pentru combaterea mălurii grîului, a fuzariozelor, împotriva tăciunelui prăfos al porumbului etc., prin tratarea semințelor.

Tratamentele pe cale uscată ale semințelor se fac cu substanțe mercurice, folosind 100—300 g preparat pentru 100 kg sămînță, prin porzolire timp de 5—10 minute, iar pe cale umedă cu soluții în concentrație de 0,1—1%, timp de 5—10 minute.

Scanned with OKEN Scanner

Produsele fitofarmaceutice organice se caracterizează prin toxicitate ridicată față de agenții fitopatogeni și pericol relativ scăzut față de om și animale, fiind introduse în practică în ultimii ani și avînd mari perspective.

Principalele grupe de substanțe organice și produsele cele mai reprezentative care se folosesc în prezent în combaterea bolilor plantelor vor fi prezentate în continuare:

Grupa tiocarbamaților. Acțiunea fungicidă a acestor produse se datorește inhibării activității enzimatice, ca urmare a formării unor substanțe complexe, alcătuite din enzime și componenți metalici ai produsului.

Se folosesc în combaterea bolilor pomilor, viței de vie, legumelor, înlocuind în mare măsură produsele cuprice.

Metam-Vapam (N-metil-ditio-carbamat de sodiu) are acțiune fungicidă și bactericidă. Se recomandă pentru dezinfecția solului împotriva ciupercilor care aparțin genurilor: *Pythium, Rhizoctonia, Fusarium Sclerotinia.*

Ferbam (N-dimetil-ditio-carbamat de fier) este fungicid foliar, cu acțiune împotriva ciupercilor din genurile: *Venturia, Coccomyces, Peronospora, Botrytis,* în concentrație de 0,4—0,7%.

Ziram (N,N-dimetil-ditio-carbamat de zinc) se găsește sub formă de pulbere umectabilă, cu 80—90% substanță activă. Se folosește în concentrație de 0,1—0,2%, prin stropire, în combaterea unor boli la cartof, pomi, plante ornamentale.

Dithane M-45, Mancozeb (N,N-etilen bis ditio-carbamat complex de zinc și mangan) are proprietăți fungicide mai bune decît ale celor două componente (mangan 20% și zinc 2,5%) din care rezultă. Se găsește sub formă de pulbere umectabilă, cu 80% substanță activă. Se aplică prin stropiri în concentrații de 0,2—0,3% pentru combaterea unui număr mare de boli (mană, septorioză, antracnoză, rapăn, putregai cenușiu etc.).

Lirocarmazin (N, N-etilen bis ditio-carbamat de zinc + etilen bis ditio-carbamat de mangan) este un amestec de Zineb 40% și Maneb 40% sub formă de pulbere cenușie, solubil în apă, cu 80% substanță activă. Se utilizează cu foarte bune rezultate în combaterea micozelor la tomate, în concentrație de 0,2—0,3%.

Maneb (N,N-etilen bis ditio-carbamat de mangan) se folosește din ce în ce mai mult în combaterea manei la cartof, ceapă, viță de vie etc.

Zineb (N,N-etilen bis ditio-carbamat de zinc) se găsește sub formă de pulbere umectabilă, cu 65—80% substanță activă. În concentrație de 0,1—0,3%, prin stropire, combate rapănul la măr și păr, mana viței de vie, cercosporioza la sfeclă și alte boli.

Antracol (polimer de propilen bis ditio-carbamat de zinc) se găsește sub formă de pulbere solubilă în apă, cu 70% substanță activă. Se folosește în combaterea manelor, septoriozelor, alternariozelor etc., prin stropiri, în concentrații de 0,1—0,2%.

Nabam (N,N-etilen bis ditio-carbamat de sodiu) este o sare de sodiu a acidului etilen-bis-ditiocarbamic, solubilă în apă. Se utilizează pentru dezinfecția solului, împotriva unor ciuperci și bacterii fitopatogene.

Morestan (metilditio-carbamat de chinoxalină) este o pulbere muiabilă, cu 25% substanță activă, recomandată pentru combaterea făinărilor, în concentrație de 0,03—0,05%.

Scanned with OKEN Scanner

Grupa ftalimidelor. Acțiunea fungicidă a produselor din această grupă se datorește atît grupării S—CCL_3 cît și a moleculei preparatului. Efectul preventiv și remanența îndelungată (10—12 zile) asigură extinderea acestora în producție.

Captan (N-triclormetil-tio-tetra-hidro-ftalimida) se găsește sub formă de pulbere, cu 50% substanță activă. Se folosește pentru combaterea rapănului la măr și păr, în viticultură și legumicultură pentru combaterea manelor, în concentrație de 0,2—0,3%, de asemenea, pentru dezinfectarea semințelor de legume, folosindu-se 3 kg/tonă.

Faltan (N-triclor-metil-tio-ftalimidă) are un spectru larg de acțiune, atît sub formă de pulbere umectabilă (50% substanță activă) cît și ca pulbere de prăfuit (10% substanță activă). Rezultate foarte bune se obțin în combateri, prin stropire, în concentrații de 0,2—0,3% împotriva putregaiului cenușiu al strugurilor, moniliozei fructelor, manei cartofilor, antracnozei legumelor etc.

Grupa tiuramilor. Produsele fungicide din grupa tiuramilor sînt înrudite cu cele ditiocarbamice și acționează asupra agenților fitopatogeni în mod asemănător.

Tiuram (TMTD) (disulfură de tetrametil tiuram), datorită proprietăților sale polivalente, poate fi utilizat pentru stropirea plantelor, tratarea semințelor și dezinfecția solului, ceea ce l-a impus și răspîndit în practică. Conține 50—90% substanță activă. Nu este fitotoxic. Are și proprietăți insecticide și de repelent. Cele mai bune rezultate se obțin în combaterea bășicării frunzelor de piersic, putregaiului cenușiu al strugurilor, prin stropiri, în concentrație de 0,2—0,3%.

Metiram (PETD) (disulfură de polietilen tiuram), pulbere muiabilă, cu 70% substanță activă, recomandat în tratamentele prin stropiri ale pomilor, legumelor, împotriva principalelor boli (făinare, rapăn etc.). De asemenea, cu Metiram se tratează garoafele împotriva ruginii, prin stropiri în concentrații de 0,2—0,3%.

Grupa nitroderivaților. Produsele din această grupă se folosesc pentru tratarea semințelor și dezinfectarea solului.

Hexadin-Hexaclorbenzen (HCB) este un fungicid cu un grad ridicat de specificitate, fiind foarte activ împotriva unor agenți *(Tilletia controversa)*. Conține 10—20% substanță activă. Se folosește pentru tratarea semințelor, 2 kg/tonă și pentru dezinfecția solului, 30 kg/ha.

Brasicol-Pentaclorbenzen (PCB) este un fungicid cu o eficacitate ridicată în combaterea agenților fitopatogeni din sol și a celor care se transmit prin semințe *(Sclerotinia sp., Pythium sp., Plasmodiophora sp.)*.

Tetraclornitrobenzen (TCNB) se găsește sub formă de pulbere de prăfuit cu 10%, 20%, 40%, substanță activă. Se recomandă pentru tratarea tuberculilor de cartof împotriva fuzariozei *(Fusarium oxysporum)* și pentru împiedicarea încolțirii acestora.

Cloropicrina (Triclornitrometan) este o substanță antiseptică foarte activă, cu spectru larg de acțiune. Se folosește atît ca fungicid și ierbicid, cît și ca insecticid. Are eficacitate mare în dezinfectarea solului.

Grupa derivaților chinonici. Acțiunea fungicidă a derivaților chinonici este atribuită interferenței cu procesele de oxido-reducere ale ciupercii și inhibiției carboxidazelor.

Cloranil-Spergon (tetraclor-n-benzochinon) este un compus de culoare galbenă aurie, care în mediu alcalin se hidrolizează și trece în acid cloraninic ușor solubil în apă. Cu el se tratează semințele de porumb, fasole, pepene etc. împotriva micozelor și bacteriozelor care se transmit prin semințe.

Scanned with OKEN Scanner

Diclon-Phygon (diclornaftochinona) este un produs stabil față de agenții fizici și se utilizează în tratarea semințelor la cereale, legume etc.

Oxichinoleat (hidroxi-chinoleat de cupru) este condiționat sub formă de pulbere muiabilă, pulbere de prăfuit și pastă. Se folosește în pomicultură pentru combaterea rapănului, băşicării frunzelor etc. Sub formă de pulbere se prăfuiesc semințele împotriva ciupercilor din genurile : *Tilletia*, *Fusarium*, *Cercospora* etc.

Grupa crotonaților. Cuprinde fungicide cu acțiune specifică de combatere a făinărilor. Acțiunea fungicidelor din această grupă se datorește grupării fenolice din molecula produselor.

Caratan (dinitroalchil fenil crotonat) este un preparat special destinat combaterii făinărilor. Conține 20→40% substanță activă. Se folosește în concentrație de 0,1%. Acționează la temperatura de 13—30°C.

Compuși organo-stanici. Acțiunea fungicidă a acestor compuși organici a fost recent descoperită.

Brestan (trifenil acetat de staniu) se prezintă sub formă de pulbere muiabilă cu 40—60% substanță activă. Are eficacitate fungicidă foarte bună împotriva cercosporiozei la sfeclă, a manei la cartof etc.

Esteri ai acidului tioalofanic *(tiofanați).* Sînt fungicide cu acțiune sistemică de excepțională importanță. Acțiunea fungicidă este atribuită compușilor rezultați în reacțiile de transformare ce au loc în plante și nu substanței în sine.

Topsin M (1,2-bis(3-metoxycarbonyl-2-thioureido) benzen) se prezintă sub formă de pulbere muiabilă, cu 30% substanță activă și miros caracteristic. Are acțiune sistemică și eficacitate deosebită în combaterea rapănului și făinării la pomi, a putregaiului cenușiu al strugurilor, a manei și făinării la vița de vie etc. Tratamentele se aplică în timpul vegetației cu soluții în concentrații de 0,08—0,1%.

Compuși heterociclici. Acțiunea sistemică și efectul curativ al tratamentelor cu produși din această grupă conferă largi perspective în lupta cu bolile plantelor. Unele produse au și acțiune stimulatoare asupra plantelor. Efectul fungicid este specific produșilor de transformare în plante.

Benomil-Benlate (1-(N-butilcarbamil)2-(amino-carbometoxi)-benzimidazol) are acțiune sistemică, spectru larg de acțiune. Se tratează plantele în timpul vegetației cu soluții în concentrații de 0,1%, în combaterea următoarelor boli : rapăn și făinare la măr, cercosporioză la sfeclă, mană, făinare și putregai la vița de vie ș.a.

Carboxină-Vitavax (2-metil-5, 6-dihidro-1, 4-oxatiin-3-carboxanilida) este un fungicid sistemic foarte eficace pentru combaterea tăciunelui zburător la grîu și orz, prin tratarea semințelor (1 kg/tonă prin porzolire).

Formalina (aldehidă formică) acționează asupra agenților patogeni prin asfixiere. În comerț acest produs se găsește în concentrație de 32—42%. Se întrebuințează la dezinfectarea semințelor de cereale, legume, bumbac etc., în soluții cu o concentrație de 0,2—0,5%, tratamentul durînd 5—10 minute. De asemenea, cu formalină se dezinfectează solul din sere și răsadnițe, în concentrație de 1—2%, în doze de 15 l/m² sol sau 25 l/m³ sol.

Scanned with OKEN Scanner

3.8.3. MODUL DE APLICARE AL TRATAMENTELOR CU SUBSTANȚE CHIMICE

Tratamente chimice se aplică plantelor în timpul vegetației, sau în repausul vegetativ la organele aeriene, de asemenea se aplică semințelor și solului.

În tratarea organelor aeriene ale plantelor se folosesc fie substanțe sub formă de praf, care se aplică prin *prăfuiri* (pudrare), fie substanțe în stare lichidă care se aplică prin *stropire* sau *pulverizare* sau *aerosoli*.

Tratarea semințelor se poate face de asemenea în funcție de felul preparatului și natura agentului patogen, pe cale uscată prin *porzolire*, pe cale semiumedă sau umedă prin *saramurare*.

Dezinfectarea chimică a solului, în majoritatea cazurilor, se face prin stropire cu substanțe în stare lichidă, dar se poate realiza și prin prăfuirea solului.

Prăfuirea (pudrarea). Pentru ca tratamentul să dea rezultate bune trebuie ca substanțele chimice folosite să aibă puritate, finețe și să adere la suprafața organelor tratate. Pentru aplicarea prăfuirilor se folosesc aparate speciale de prăfuit : prăfuitoare portabile, motoprăfuitoare, avioane speciale sau helicoptere.

Prăfuirea prezintă următoarele avantaje : nu necesită apă, care uneori se procură greu ; substanțele sub formă de praf au mare stabilitate ; folosindu-se ca atare se evită unele erori de dozare ; aparatele și mașinile de prăfuit sînt simple ; se pretează la folosirea mai largă a avioanelor și helicopterelor.

Dezavantajele pe care le prezintă prăfuirile sînt : dependența în foarte mare măsură de agenții atmosferici ; consumul mai mare de substanță activă și eficacitate, în general, mai redusă decît stropirile.

Stropirea (pulverizarea). Stropirile se aplică atît în timpul vegetației, cît și în timpul repausului vegetativ. Se folosesc aparate portabile, carosabile sau motopulverizatoare, generator de aerosoli, helicoptere sau avioane speciale.

Avantajele tratamentelor prin stropit sînt : durata acțiunii și eficacitatea tratamentului mai mare decît în cazul prăfuirii ; dependența mai mică față de factorii climatici ; consumul de substanță activă este mai redus.

Stropirea prezintă și unele dezavantaje : necesită cantități mari de apă, care uneori se pot asigura cu greu ; aparatura necesară este mai scumpă și mai complicată.

La aplicarea tratamentelor chimice, pentru asigurarea eficacității lor se impun măsuri de precauție (tab. 14).

TABELUL 14

Timpul limită de la ultimul stropit pînă la recoltat fructe pentru consum în stare proaspătă (după T. Baicu)

Produsul	În pomicultură și viticultură (zile)	În legumicultură și cultura mare (zile)	Alte culturi (zile)
1	2	3	4
Acetat fenil mercuric	30	—	—
Tuzet	30	—	—
Polisulfură de bariu	30	—	—
Phelam	30	—	—
Prodanit	28	—	—
Binapacril	21	21	—
Morestan	21	21	—
Nosperal	21	—	—
Calaican	21	21	—

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 14 (continuare)

1	2	3	4
Ditianonă	21	21	21
Tiociandinitrobenzen	21	21	21
Pentaclornitrobenzol	—	21	21
Brassicol	—	21	21
Brassisan	—	21	—
Clorură de calciu	20	21	20
Euparen	14	14	—
Dodin	10	—	—
Dithane M-45	10	10	10
Vondozeb	10	10	—
Mancozeb	10	10	—
Ortophaltan	10	—	—
Topsin-Derosal	7—10	10	10
Piomycin-Streptomycin	7—10	7	—
Zeamă bordeleză	7	7	—
Orthocid	7	7	7
Merpan	7	7	—
Ziram	7	7	—
Polibar-Selebar	7	—	—
Tiocarbamat	7	3	7
Tiuram	7	3	7
Captan	7	3	7
Faltan	7	3	3
Sulf și zeamă sulfocalcică	7	—	—
Zineb	6	6	6
Bulbisan	—	5	—
Triclortrinitrobenzen	—	5	—

Atenție deosebită trebuie acordată și concentrațiilor soluțiilor de tratare. În tabelul 15 se prezintă necesarul de produse chimice pentru pregătirea soluțiilor în diferite concentrații.

TABELUL 15

Necesarul de produse chimice pentru pregătirea soluțiilor în diferite concentrații

Concentrația de obținut (în %)	Cantitatea de soluție de preparat (în litri)					
	1 l	5 l	10 l	50 l	100 l	500 l
0,01	0,1 g	0,5 g	1 g	5 g	10 g	50 g
0,02	0,2 g	1,0 g	2 g	10 g	20 g	100 g
0,03	0,3 g	1,5 g	3 g	15 g	30 g	150 g
0,04	0,4 g	2,0 g	4 g	20 g	40 g	200 g
0,05	0,5 g	2,5 g	5 g	25 g	50 g	250 g
0,08	0,8 g	4,0 g	8 g	40 g	80 g	400 g
0,1	1,0 g	5,0 g	10 g	50 g	100 g	500 g
0,2	2,0 g	10 g	20 g	100 g	200 g	1,000 kg
0,25	2,5 g	12,5 g	25 g	125 g	250 g	1,250 kg
0,3	3,0 g	15 g	30 g	150 g	300 g	1,500 kg
0,4	4,0 g	20 g	40 g	200 g	400 g	2,000 kg
0,5	5,0 g	25 g	50 g	250 g	500 g	2,500 kg
0,7	7,0 g	35 g	70 g	350 g	700 g	3,500 kg
0,75	7,5 g	37,5 g	75 g	375 g	750 g	3,700 kg
1	10,0 g	50 g	100 g	500 g	1,000 kg	5,000 kg
1,5	15 g	75	150 g	750 g	1,500 kg	7,500 kg
2	20 g	100 g	200 g	1,000 kg	2,000 kg	10,000 kg
3	30 g	150 g	300 g	1,500 kg	3,000 kg	15,000 kg
4	40 g	200 g	400 g	2,000 kg	4,000 kg	20,000 kg
5	50 g	250 g	500 g	2,500 kg	5,000 kg	25,000 kg
6	60 g	300 g	600 g	3,000 kg	6,000 kg	30,000 kg
7,5	75 g	375 g	750 g	3,750 kg	7,500 kg	37,500 kg
10	100 g	500 g	5,000 g	5,000 kg	10,000 kg	50,000 kg

Scanned with OKEN Scanner

3.8.4. FACTORII DE CARE DEPINDE EFICACITATEA SAU INEFICACITATEA TRATAMENTELOR CHIMICE

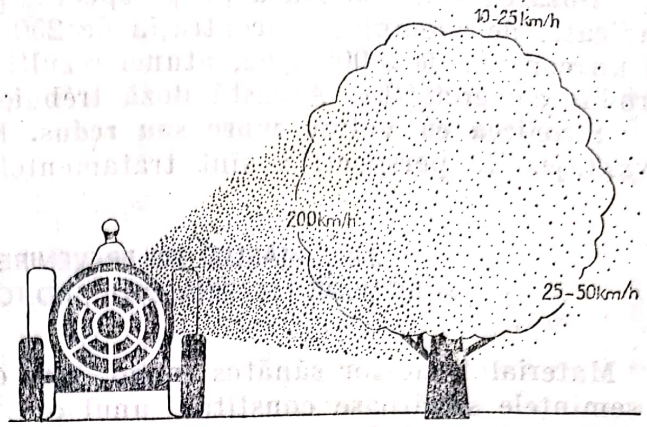


Fig. 6. Tratament corect, aplicat în condiții corespunzătoare (original).

Principalii factori care pot influența negativ rezultatul tratamentelor chimice sînt: tratamentul s-a făcut în condiții nefavorabile; tratamentul nu a fost făcut la timp, conform avertizării; agentul patogen a fost determinat greșit și ca urmare, tratamentul aplicat a fost neadecvat; soluția s-a pregătit în concentrație necorespunzătoare; doza aplicată a fost insuficientă; tehnica de aplicare a tratamentului a fost necorespunzătoare.

Asupra tehnicii de aplicare uniformă a tratamentelor chimice, în pomicultură, trebuie de insistat mai mult, întrucît influențează în foarte mare măsură eficacitatea și eficiența tratamentelor (fig. 6).

Viteza de deplasare a mașinii. Viteza prea mare este cea mai obișnuită cauză a unei repartiții neuniforme a substanțelor. În livezile intensive, viteza de lucru a mașinii nu trebuie să depășească 4 km/oră. În livezile clasice, la stropirea pomilor mari, cu frunziș des, viteza se va încetini pînă la circa 2 km/oră.

Duzele mașinii de stropit. Alegerea corectă a duzelor este hotărîtoare pentru o repartiție uniformă a soluției de stropit. Duzele se aranjează astfel încît două treimi din soluție să se pulverizeze în jumătatea superioară și o treime în partea inferioară a pomului.

Presiunea de pulverizare. Mașina trebuie să lucreze permanent cu presiunea care a rezultat din calculul normei pe ha, în general, între 6 și 10 atmosfere (fig. 7). Presiune prea mare sau duze prea mici dau o stropire prea fină. La o presiune prea joasă sau cu duze prea mari rezultă picături mari și grele, care nu pot fi ridicate de curentul de aer pînă în vîrful pomilor (fig. 8).

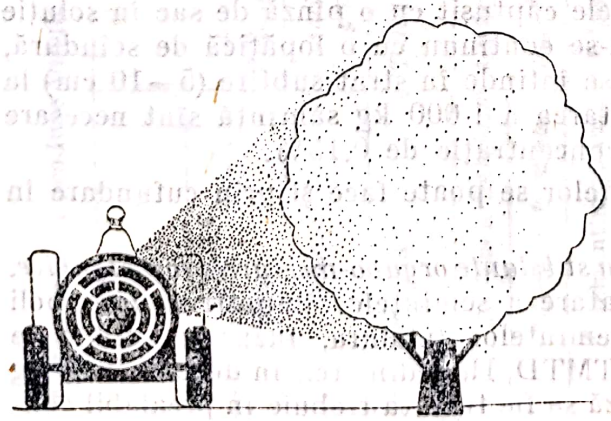


Fig. 7. Tratament greșit din cauza presiunii scăzute (original).

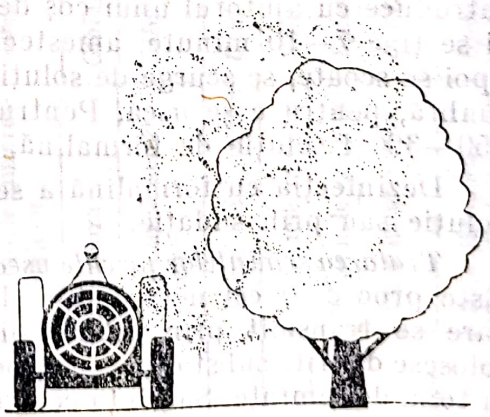


Fig. 8. Tratament greșit din cauza duzelor și presiunii necorespunzătoare (original).

Scanned with OKEN Scanner

Dozarea soluției. Dacă pe prospectul produsului ce trebuie folosit este indicată, de exemplu, concentrația de 250 g produs comercial la 100 l apă și un consum de 3 000 l/ha, atunci rezultă din calcul 30 × 250 g = 7,5 kg produs comercial/ha. Această doză trebuie strict respectată.

Stropirea cu volum mare sau redus. Prezintă atît dezavantaje cît și avantaje. De perspectivă sînt tratamentele cu volum redus.

3.8.5. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A BOLILOR MATERIALULUI SĂDITOR ȘI AL SEMINȚELOR

Materialul săditor sănătos (pomi, viță de vie, tuberculi, rădăcini, bulbi) și semințele sănătoase constituie unul din factorii cei mai importanți, care contribuie în mod direct la obținerea unor producții înalte. Datorită acestui fapt, în țara noastră s-au inițiat o serie de măsuri menite să asigure un material săditor și de sămînță cît mai corespunzător atît din punct de vedere fitotehnic cît și fitosanitar.

Astfel, prin documente de stat s-au elaborat instrucțiuni privind funcționarea pepinierelor și circulația materialului săditor, aplicarea măsurilor de condiționare și dezinfectare a produselor agricole și a spațiilor de depozitare, tratarea semințelor înainte de semănat, cu scopul de a preveni și combate, pe această cale, bolile care se transmit prin materialul respectiv.

Principalele boli care se pot transmite prin intermediul materialului săditor sau prin sămînță, împotriva cărora trebuie aplicate tratamente sînt: virozele pomilor, cancerul bacterian al pomilor, virozele cartofului, putregaiul umed al cartofului, mana și fuzarioza cartofului, gomoza bacilară a sfeclei, putregaiul bacterian al cepei, ofilirea bacteriană a porumbului, mălura și tăciunele grîului, fuzariozele cerealelor etc.

Dezinfectarea chimică a semințelor destinate însămînțării. Tratamentul chimic al semințelor se face potrivit felului semințelor și agenților patogeni ce trebuie combătuți, ținînd seama că acțiunea lui să se exercite numai asupra parazitului, distrugîndu-l sau împiedicîndu-l să se dezvolte, fără a vătăma sămînța. Semințele se pot trata chimic pe cale umedă și semiumedă (mocirlire) sau pe cale uscată (porzolire).

Tratarea semințelor pe cale umedă cu formalină. Pentru tratamentul prin cufundare soluția se pregătește din 350 cm formalină comercială, 40% concentrație la 100 l apă, adică de 0,15% concentrație. Sămînța triorată se introduce cu ajutorul unui coș de nuiele căptușit cu o pînză de sac în soluție și se ține 7—10 minute, amestecîndu-se continuu cu o lopățică de scîndură, apoi se scoate, se scurge de soluție și se întinde în strat subțire (5—10 cm) la umbră, pentru a se usca. Pentru tratarea a 1 000 kg sămînță sînt necesare 250—300 l soluție de formalină, în concentrație de 0,15%.

Dezinfecția cu formalină a semințelor se poate face și prin cufundare în soluție sau prin sudație.

Tratarea semințelor pe cale uscată cu substanțe organo-mercurice sau organice. Este procedeul cel mai simplu de tratare a semințelor împotriva unor boli care se transmit prin intermediul semințelor (mălura, fuzarioza etc.). Se folosesc diferite substanțe: Criptodin, TMTD, Hexadin etc., în doze de 2—3 kg la tona de semințe. Sămînța ce urmează să fie tratată trebuie în prealabil condiționată. Tratarea seminței prin prăfuire se face cu ajutorul unor mașini speciale (MTS_1) sau cu aparate simple — porzolatoare. După tratare, semințele se așază în saci curați, unde se păstrează pînă la semănat (tab. 16).

TABELUL 16

Tratamente cu produse fungicide aplicate la sămînță în vederea combaterii unor boli ale plantelor de cultură

Planta	Boala	Agentul patogen	Modul de aplicare	Produsul folosit	Concentrația (%) sau doza (g la 100 kg sămînță)	Durata tratamentului
0	1	2	3	4	5	6
Grîu	Mălura	*Tilletia sp.*	Umed	Formalină	1 : 400	15′
	Fuzarioza	*Fusarium nivale* *F. graminearum* etc.	Umed	Organomercurice Organomercurice	0,2 % 200	15′ —
Orz	Mălura	*Tilletia pancicii*	Uscat	Organomercurice (Criptodin)	100	—
	Tăciunele îmbrăcat	*Ustilago hordei*	Umed	Formalină	1 : 400	15′
	Sfîșierea frunzelor	*Pyrenophora graminea*	Uscat	Organomercurice	200	—
Porumb	Helminthosporioza	*Helminthosporium turcicum*	Uscat	Organomercurice (Criptodin)	100	—
	Tăciunele inflorescențelor	*Sorosporium holci-sorghi*	Uscat	Captan 50 %	200	—
	Fuzarioza	*Gibberella moniliformis*	Uscat	TMTD (50 %)	200	—
	Putrezirea semințelor	Diferite ciuperci	Mocirlire	TMTD (75 %) Captan (50 %)	1 kg/t 1 kg/t	—
Ovăz	Tăciunele zburător	*Ustilago avenae*	Umed	Formalină	1 : 400	15′
Mei	Tăciunele meiului	*Sphacelotheca panici miliacei*	Umed	Formalină	1 : 300	15′
Sorg	Tăciunele sorgului	*Sphacelotheca sorghi*	Umed	Formalină	1 : 200	4 ore
Cartof (tuberculi)	Putregaiul umed	*Erwinia carotovora*	Umed	Formalină	1 : 200	4′ (2 ore sudație)
	Rîia făinoasă	*Spongospora subterranea*	Umed	Formalină	1 : 200	4′ (idem)

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 16 (continuare)

0	1	2	3	4	5	6
Sfeclă	Putregaiul inimii	*Pleospora betae*	Umed Uscat	Formalină Organomercurice	1 : 400 400—500	15′ —
In	Antracnoza	*Colletotrichum lini*	Uscat	TMTD 50%	300—500	—
Fasole	Antracnoza	*Colletotrichum lindemuthianum*	Uscat Uscat	Organomercurice TMTD 50%	300 500	— —
	Ascochitoza	*Mycosphaerella pinodes*	Uscat Uscat Umed	Organomercurice (Criptodin) TMTD (50%) Organomercurice	400 700 0,4	— — 5′
Tomate	Cancerul bacterian	*Corynebacterium michiganense*	Uscat	Organomercurice	3	—
		Xanthomonas vesicatoria	Umed Uscat	Organomercurice TMTD	0,2 3	15′ —
		Phoma destructiva	Uscat Umed Umed	Captan 50% Organomercurice Formalină	3 2,50 1 : 300	— 10′ 15′
Vărzoase	Înnegrirea nervurilor	*Xanthomonas campestris*	Uscat Uscat	Organomercurice TMTD 50%	2 4	— —
	Putregaiul uscat	*Phoma lingam*	Umed	Formalină	1 : 400	15′
	Pătarea frunzelor	*Alternaria brassicae*	Umed	Organomercurice	0,2	15′
Pepeni Castraveţi	Pătarea unghiulară	*Pseudomonas lachrymans*	Uscat Umed	Organomercurice (Criptodin şi Granosan) Formalină	2 1 : 300	— 4 ore
Morcovi	Antracnoza	*Colletotrichum lagenarium*	Uscat Uscat Umed	Organomercurice TMTD 50% Organomercurice	2,50 2 0,3	— — 10′
	Putregaiul violet	*Rhizoctonia violacea*	Uscat Umed	Organomercurice (Criptodin, Granozan) TMTD 50% Organomercurice	4 8 0,2	— — 15′

Scanned with OKEN Scanner

3.8.6. DEZINFECTAREA SPAȚIILOR DE DEPOZITARE A PRODUSELOR AGRICOLE

În vederea depozitării produselor agricole, spațiile de depozitare (magazii silozuri) și utilajul necesar (cîntare, bascule, saci, prelate, selectoare etc.) se vor curăți și dezinfecta cu sodă caustică, 15% sau cu lapte de var (hidroxid de calciu), 20%. Soluția de sodă caustică de 15% se va aplica prin pulverizare, cîte 0,5 l soluție pentru fiecare m^2 de pardoseală, iar pentru pereții laterali se va folosi laptele de var 20%, cîte 0,1 l/m^2.

Dezinfectarea magaziilor se poate face și cu bioxid de sulf, arzîndu-se 30—80 grame sulf pentru 1 m^3 spațiu, sau cu sulfură de carbon, 80—120 grame pentru 1 m^3 spațiu. Durata dezinfectării prin gazare este de 24—48 ore după care se face aerisirea acestora timp de 4—6 ore. Reușita gazării se verifică cu ajutorul testelor biologice.

Înaintea aplicării dezinfectării chimice a spațiilor de depozitare se vor lua măsuri de curățirea și repararea acestora.

3.8.7. DEZINFECTAREA RĂSADNIȚELOR ȘI SERELOR

Întrucît culturile forțate din răsadnițe și sere pot fi atacate de numeroase boli periculoase, se impune aplicarea măsurilor de dezinfecție chimică preventivă a acestora. Dezinfectarea serelor se poate face cu bioxid de sulf, 30—80 mg/m^3 sau cu lapte de var, 20%. Răsadnițele se dezinfectează cu formalină, 3—5%, prin spălare. Uneltele și aparatura folosite în sere, de asemenea, se dezinfectează cu formalină, 3—5%.

3.8.8. DEZINFECTAREA CHIMICĂ A SOLULUI

Pentru combaterea agenților patogeni din sol este necesar să se execute, pe lîngă alte lucrări fitosanitare, și dezinfectarea chimică a solului. Principalele substanțe chimice folosite în dezinfectarea solului sînt: formalina, cloropicrina, sublimatul corosiv, sulfura de carbon etc.

Dezinfectarea chimică a solului cu formalină se face în concentrație de 1%, în doza de 25 l, la m^3 de pămînt. Cu bune rezultate se folosește și cloropicrina, dîndu-se, cu ajutorul palinjectorului, 100 g la m^2, la adîncimea de 10—15 cm. Sulfura de carbon se administrează cu palinjectorul, în doză de 50—60 g/m^2, la adîncimea de 10—15 cm.

3.9. MĂSURI DE CARANTINĂ ȘI LEGISLAȚIE FITOSANITARĂ

3.9.1. MĂSURI DE CARANTINĂ

Pe globul pămîntesc răspîndirea agenților fitopatogeni nu este uniformă. La răspîndirea neuniformă a agenților fitopatogeni a contribuit, pe lîngă factorii fitopatogeni și omul, prin comerțul de produse vegetale. Astfel, începînd cu secolul trecut s-a introdus din America, în Europa, cu diferite produse vegetale și o serie de agenți fitopatogeni specifici (de exemplu, *Plasmopara viticola*, *Phytophthora infestans* etc.).

Scanned with OKEN Scanner

Agenţii fitopatogeni şi buruienile culturilor şi produselor de origină vegetală supuşi măsurilor de carantină

Agenţii fitopatogeni	Denumirea bolii
Annulus pruni Cristoff	Plum-poxul simburoaselor
Annulus cerasi Hildebrand	Pătarea inelară a cireşului, vişinului şi piersicului
Virusul bolii Stecklenberg	Boala Stecklenberg a vişinului
Marmor lineoplicum Cation	Mozaicul în formă de benzi al piersicului, prunului şi corcodușului
Marmor mali Holmes	Mozaicul mărului
Annulus pyri Christoff	Pătarea inelară a părului
Strawberry virus 1, 2 Prentice	Cloroza marginii limbului şi răsucirea frunzelor de căpşun
Strawberry virus 1,2 Prentice	Încreţirea frunzelor de căpşun
Pseudomonas marginata (Mc. Culloch) Stapp	Bacterioza gladiolei
Pseudomonas mori (Boyer et Lambert) Stevens	Bacterioza dudului
Xanthomonas hyacinthi (Wacker) Dowson	Putregaiul bulbilor de zambilă
Xanthomonas juglandis (Pierce) Dowson	Bacterioza nucului
Xanthomonas stewartii (Ers. Smith.) Dowson	Veştejirea bacteriană a porumbului
Erwinia amylovora (Burrill) Winslow	Arsura mărului şi părului
Corynebacterium michiganense (Erw.	
Corynebacterium michiganense (Erw. Smith) Jensen	Cancerul bacterian al tomatelor
Synchytrium endobioticum (Schilb.). Perc.	Rîia neagră a cartofului
Plasmopara helianthi (Berl. et Toni) Novot	Mana florii-soarelui
Peronospora tabacina Adam	Mana tutunului
Physalospora cydoniae Arn.	Exfolierea scoarţei ramurilor de măr, păr, gutui
Rosellinia necatrix (Mart) Berl.	Putregaiul alb al rădăcinilor
Tilletia horida Takah	Mălura orezului
Phoma lingam (Tode) Desm.	Putregaiul uscat sau negru al cruciferelor
Diplodia zeae (Schw). Lov.	Putregaiul uscat al ştiuleţilor de porumb
Septoria linicola (Speg) Carassini	Septoria inului
Cuscuta sp.	Antofite
Orobanche sp.	Antofite
Sorgum halepense (L) Pers.*	Buruieni
Helianthus sp.**	Buruieni
Solanum rostratum Dun.	Buruieni
Acroptilon picris (Pall) Mayer	Buruieni
Cenerus tribuloides L.	Buruieni
Abrosia artemisifolia L.	Buruieni
Ambrosia psilostechya D.C.	Buruieni
Ambrosia trifida L.	Buruieni

* Sînt admise toleranţe
** Speciile cultivate nu sînt carantinate

Pentru a stăvili răspîndirea unor boli periculoase dintr-o țară în alta, s-au preconizat măsuri de carantină externă, iar pentru a limita și lichida focarele unor boli, deja existente în anumite regiuni (zone) ale unei țări s-au elaborat măsuri de carantină internă.

Bolile de carantină externă și internă alcătuiesc o listă oficială care se poate modifica în cadrul fiecărei țări, de la un an la altul (tab. 17).

Structura organizatorică actuală a carantinei fitosanitare din țara noastră cuprinde laboratoare și cîmpuri de experiență dintre care menționăm : Laboratorul central de carantină fitosanitară ; Inspectoratele de carantină fitosanitară vamală ; Inspectoratele teritoriale de carantină fitosanitară, pentru grupe de județe.

Principalele acțiuni de carantină fitosanitară constau în : controlul fitosanitar la vămile poștale ; controlul produselor vegetale la punctele de frontieră la import, la export și la tranzit.

Produsele vegetale pot circula dintr-o țară în alta numai cu certificat de carantină, care să ateste că sînt libere de boli de carantină.

Unele produse vegetale sînt absolut prohibite la import în România (de exemplu, cartoful atacat de *Synchytrium endobioticum*, vițele atacate de scurt nodare).

În interiorul țării se execută de către organele de carantină controale de depistare, pentru depistarea bolilor de carantină.

Aceste controale se fac îndeosebi în culturile provenite din material importat. Deosebită atenție se acordă pepinierelor, livezilor, viței de vie și culturilor semincere.

3.9.2. LEGISLAȚIA FITOSANITARĂ

Legea privind *Protecția plantelor cultivate și regimul pesticidelor* prevede introducerea și generalizarea unui sistem integrat de combatere a bolilor și dăunătorilor, prin îmbinarea mijloacelor chimice cu cele biologice, fizico-mecanice și agrofitotehnice, precum și prin crearea de soiuri de plante rezistente la boli și dăunători.

Protecția plantelor cultivate trebuie să se realizeze în condiții și cu mijloace care să garanteze protecția mediului înconjurător, păstrarea calităților fizice, chimice și biologice ale solului, menținerea echilibrului biologic și apărarea sănătății omului.

În scopul respectării convențiilor internaționale de stăvilire a bolilor plantelor au fost elaborate o serie de instrucțiuni și ordine ministeriale, care reglementează toate măsurile de carantină fitosanitară privind exportul, importul și tranzitul produselor vegetale carantinate, controlul de carantină al întreprinderilor producătoare de material săditor, pomicol, viticol, dendrologic și floricol, controlul culturilor agricole și al spațiilor de înmagazinare, preîntîmpinarea și combaterea principalelor boli, dăunători și buruieni de carantină internă și externă.

Inginerilor agronomi și horticultori le revine obligația de a cunoaște prevederile acestei legislații, de a participa nemijlocit la aplicarea lor în viață.

Scanned with OKEN Scanner

3.9.3. REGLEMENTAREA INTERNAȚIONALĂ A PROBLEMELOR DE CARANTINĂ FITOSANITARĂ

În spiritul convențiilor internaționale țara noastră a încheiat tranzacții bilaterale pentru carantină și protecția plantelor cu toate statele vecine și prietene din cadrul Consiliului de ajutor economic reciproc (C.A.E.R.) și aproape cu toate țările cu care facem comerț cu produse vegetale și întreținem relații cu Organizația Europeană de Protecție a Plantelor (O.E.P.P.).

În aceste convenții sînt expuse angajamente reciproce pentru împiedicarea pătrunderii agenților patogeni, dăunătorilor și buruienilor de carantină dintr-un stat în altul, precum și pe teritoriul statelor terțe.

3.10. PROGNOZA ȘI AVERTIZAREA COMBATERII BOLILOR PLANTELOR

În țara noastră, bazele organizării științifice a prognozei și avertizării au fost stabilite de către Tr. Săvulescu (1927). În anul 1963, printr-o hotărîre a Ministerului Agriculturii s-a creat rețeaua de prognoză și avertizare pe întreg teritoriul țării, care s-a dezvoltat în anii următori.

Eficacitatea tratamentelor aplicate împotriva bolilor plantelor și eficiența lor economică sînt influențate în mare măsură de organizarea acțiunii de combatere și de momentul aplicării tratamentelor. Organizarea rațională a măsurilor de combatere a agenților fitopatogeni nu se poate însă concepe fără depistarea la timp a acestora, fără existența unor evidențe ale agenților fitopatogeni, fără a cunoaște dinamica dezvoltării lor, deci fără prognoza apariției și evoluției lor, fără avertizarea combaterii pe perioade de timp mai scurte sau mai lungi.

Depistarea la timp și identificarea corectă a agenților fitopatogeni într-o anumită zonă sau microzonă, reprezintă factorul primar în complexul de acțiuni.

Dinamica agenților fitopatogeni urmărește cunoașterea procesului de creștere sau descreștere în timp, a frecvenței și intensității atacului unor boli asupra culturilor în perimetrul unității sau zonei respective.

Prognoza bolilor urmărește stabilirea datei apariției în masă a agenților fitopatogeni într-o perioadă viitoare, pe un teritoriu anumit. Prognoza precizează în funcție de mai mulți factori (biologia agenților fitopatogeni, fenofaza plantei-gazdă și condițiile de mediu) data invaziei în masă a agenților fitopatogeni și pe această bază se poate stabili momentul optim (perioada eficace) de aplicare a tratamentului.

Avertizarea este operațiunea de stabilire și comunicare prin diferite mijloace (radio, telefon, scrisoare) a timpului de aplicare a tratamentului, a metodelor și mijloacelor de combatere. Importanța practică a prognozei și avertizării constă în sporirea eficacității tehnice a tratamentelor și eficienței economice. Prognoza se poate face cu puțin timp înainte de apariția în masă a unor boli și atunci se numește *prognoză de scurtă durată*. Cînd prevederea apariției unor boli se face cu mult timp înainte, de exemplu cu un an, se numește *prognoză de lungă durată*. La stabilirea prognozei se iau în considerare mai mulți factori, și anume :

— biologia agenților fitopatogeni, particularitățile diferitelor stadii (infecția, incubația, fructificarea) ;

Scanned with OKEN Scanner

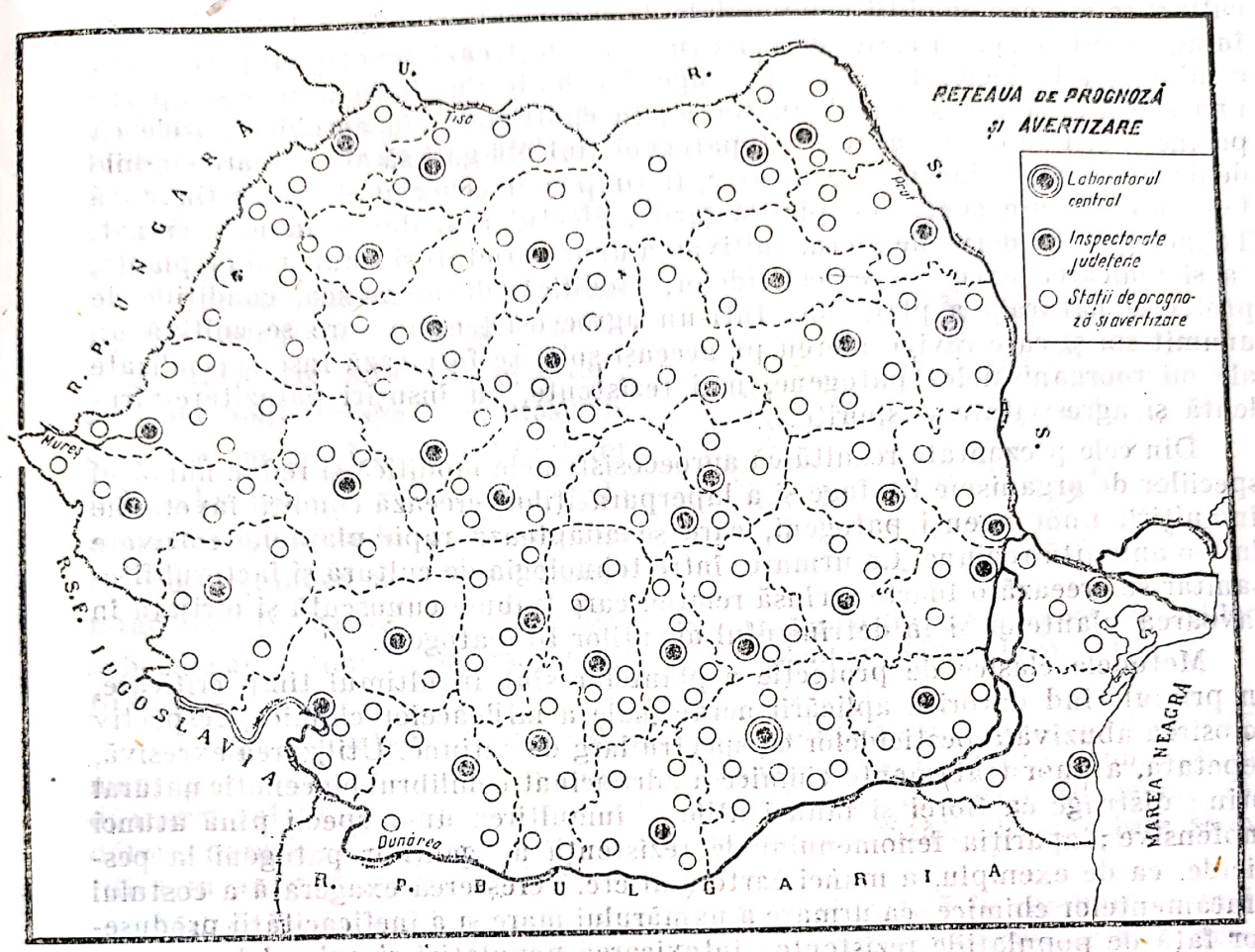


Fig. 9. Rețeaua de prognoză și avertizare fitopatologică în R. S. România (după T. Baicu).

— ecologia bolii în general în zonă și concret în cadrul unității (graficul condițiilor climatice — temperatură, umiditate etc.);

— date fenologice ale plantelor de cultură și spontane.

Stațiunile de prognoză și avertizare sînt dotate cu aparatură meteorologică și fitopatologică și încadrate cu personal tehnic corespunzător. Ele sînt organizate pentru prognoza și avertizarea unui singur agent fitopatogen sau a mai multor agenți fitopatogeni. La noi prognoza și avertizarea sînt rezolvate și generalizate pentru cele mai grave boli (circa 20). În prezent, în țara noastră există o rețea de prognoză și avertizare organizată pe întreg teritoriul țării privind bolile principalelor culturi. În anul 1980, de exemplu, au funcționat un număr de 170 stații de prognoză și avertizare, cu 205 puncte de sprijin. Activitatea acestora este îndrumată de laboratorul central de prognoză și avertizare (fig. 9).

3.11. INTEGRAREA MĂSURILOR ȘI METODELOR DE COMBATERE A BOLILOR ÎN TEHNOLOGIA DE CULTURĂ A PLANTELOR

Specializarea unităților agricole, în sensul restrîngerii numărului de plante cultivate pe un anumit teritoriu, reduce posibilitățile de supraviețuire a complexului microbiologic și faunistic în agroecosistemele respective, iar ca urmare a lucrării intensive, sistematice a terenurilor și succesiunii diferitelor

Scanned with OKEN Scanner

culturi se creează condiţii nefavorabile de supravieţuire a faunei şi florei utile în agroecosisteme. În astfel de condiţii se înregistrează fenomenul perturbării echilibrului biologic. În urma distrugerii echilibrului biocenotic pot apărea una sau mai multe specii dăunătoare ; în continuare, în agrobiocenozele cu puţine specii de plante agenţii fitopatogeni sînt obligaţi să atace toate stadiile de dezvoltare ale plantelor respective, în timp ce în cele complexe aceştia atacă temporar fiecare specie de plantă-gazdă, efectul atacului fiind neînsemnat. Tehnologiile moderne de lucru, cultivarea unor varietăţi şi soiuri noi de plante, ca şi aplicarea excesivă a pesticidelor, modifică, de asemenea, condiţiile de protecţie naturală a plantelor. Într-un agroecosistem în care se cultivă un anumit soi şi care revine mereu pe aceeaşi solă, se formează rase specializate ale microorganismelor patogene, mai rezistente, cu însuşiri parazitare-virulenţă şi agresivitate — sporite.

Din cele prezentate rezultă că agroecosistemele modifică şi reduc numărul speciilor de organisme fitofage şi a hiperparaziţilor, creează condiţii favorabile înmulţirii unor agenţi patogeni, care se adaptează rapid plantelor cultivate într-o anumită regiune. Ca urmare, între tehnologia de cultură şi factorul fitosanitar se creează o foarte strînsă relaţie, care trebuie cunoscută şi dirijată în favoarea plantelor şi în detrimentul agenţilor fitopatogeni.

Metodele clasice de protecţie a plantelor sînt în ultimul timp criticate, în primul rînd datorită aplicării neraţionale a mijloacelor chimice, respectiv folosirea abuzivă a pesticidelor cu spectru larg de acţiune. Utilizarea excesivă, repetată, a unor tratamente chimice a zdruncinat echilibrul biocenotic natural prin : distrugerea florei şi faunei utile şi înmulţirea unor specii pînă atunci inofensive ; apariţia fenomenului de rezistenţă a agenţilor patogeni la pesticide, ca de exemplu, a manei cartofului etc. ; creşterea exagerată a costului tratamentelor chimice, ca urmare a numărului mare şi a ineficacităţii produselor faţă de populaţiile rezistente ; intoxicarea populaţiei şi animalelor, ca urmare a consumării de alimente şi furaje cu reziduuri de pesticide ; pericolul poluării mediului înconjurător etc.

În conceptul luptei integrate un rol deosebit revine tratamentelor chimice cu produse în amestec. Compatibilitatea principalelor produse fitofarmaceutice este prezentată în figura 10.

Pentru înlăturarea efectelor negative ale utilizării exagerate şi unilaterale a produselor fitofarmaceutice, B a r l e t în anul 1956 şi S t e r n în 1959 au propus introducerea unei concepţii noi de protecţia plantelor intitulată *combaterea integrată*. Acest concept a fost definit în 1968 de grupul de specialişti ai F.A.O. şi acceptat azi pe plan mondial ca „un sistem de reglare a biotipurilor şi populaţiilor speciilor dăunătoare care, ţinînd cont de mediul specific şi de dinamica acestora, foloseşte toate tehnicile şi metodele, adaptate însă în aşa manieră încît să fie compatibile şi să menţină populaţiile dăunătorilor şi biotipurilor agenţilor patogeni la nivele la care acestea să nu cauzeze pagube economice, respectiv sub nivelul pragului economic de dăunare". În sinteză combaterea integrată poate fi definită ca un sistem de reglare a biocenozelor, prin corelarea şi interdependenţa factorilor plantă, agent patogen, tehnologie şi mediu ambiant.

O definiţie mai recentă (1974) a fost elaborată de către organizaţia internaţională de combatere biologică (O.I.L.B.) care o defineşte astfel : „un concept de luptă care utilizează un ansamblu de metode satisfăcînd în acelaşi timp exigenţele economice, ecologice şi sociologice, acordînd prioritate în mod deliberat utilizării elementelor naturale de limitare şi respectînd pragurile de toleranţă".

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea integrată ar putea fi definită și ca o formă de ecologie aplicată (G r i s o n, 1969), de luptă biocenotică (U b r i z s i, 1961), o nouă strategie și tactică în lupta cu bolile plantelor (B o b e ș, 1972) (fig. 11).

Principiul fundamental al combaterii integrate reclamă cunoașterea stării fitosanitare a culturilor, ecologia bolilor respective, măsurile specifice de combatere a diferitelor boli, tehnologia de cultură rațională a plantelor, corelarea armonioasă a tuturor acțiunilor cu factorul fitosanitar, iar în cazuri speciale chiar subordonarea tehnologiei factorului fitosanitar.

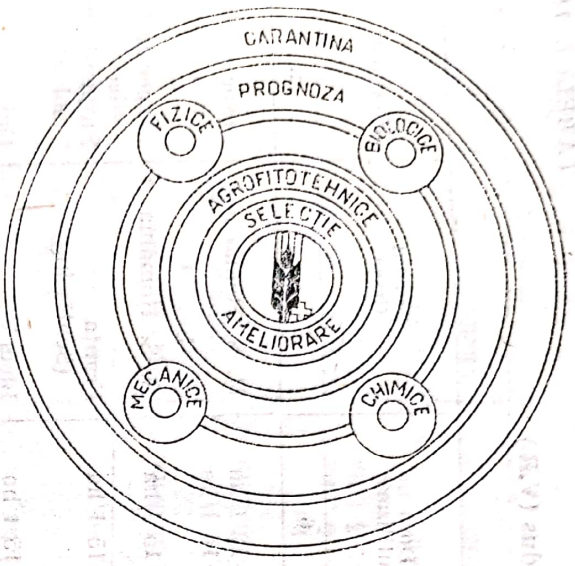


Fig. 11. Lupta integrată împotriva bolilor plantelor (după I. B o b e ș).

Obiectivele combaterii integrate includ : protejarea mediului înconjurător, menținerea populațiilor de organisme dăunătoare sub pragul economic de dăunare, salvarea organismelor utile (microorganisme entomofilogene, prădători, paraziți și hiperparaziți), impulsionarea activității de cercetare științifică în acest domeniu de importanță deosebită.

Metodele combaterii integrate, nouă strategie și tactică în combaterea bolilor plantelor, concepție modernă de protejare a agroecosistemelor se concretizează în principal prin următoarele :

— evidența gradului de atac (G.A.) și a densității numerice (D.N.) a populațiilor de organisme dăunătoare și utile ;

— bioterapie, care să asigure menținerea echilibrului biocenotic în agroecosisteme, în special a celor ce reprezintă livezile, viile, culturile perene, prin introducerea de noi paraziți și hiperparaziți ; utilizarea paraziților pe cale de colonizare periodică ; combaterea microbiologică, prin utilizare de biopreparate pe bază de microorganisme patogene și a antagoniștilor agenților patogeni ;

— metodele genetice și fiziologice, care se remarcă prin utilizarea unor mijloace moderne, cum sînt : produsele antibiotice, substanțele stimulative ale fitoalexinelor, transplantul genelor de rezistență etc. ;

— metodele fizico-mecanice, cum sînt : termoterapia, radioterapia etc. ;

— metodele agrofitotehnice, care continuă să ocupe un loc deosebit de important în complexul protecției integrate ;

— chimioterapia se recomandă numai în completarea celorlalte metode, aplicînd tratamente cu volum redus (V.R.) și ultraredus (V.U.R.) (tab. 18) sau împotriva acelor boli care nu pot fi combătute altfel.

Aplicarea chimioterapiei, în cadrul combaterii integrate, reclamă : utilizarea unor pesticide selective, mai puțin remanente sau cu acțiune sistemică ; renunțarea la aplicarea calendaristică a tratamentelor chimice cu produse polivalente și cu remanență de lungă durată ; aplicarea tratamentelor chimice la momentele optime, pe bază de prognoză rațională și avertizare operativă, în corelație cu pragul economic de dăunare, fenofaza plantelor și factorii de mediu ; acordarea priorității produselor condiționate sub formă granulată și

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 18

Principalele fungicide destinate tratamentelor cu volum redus (V.R.) și ultraredus (V.U.R.)

Produsul	Substanța activă	Conținut în substanță activă	Cultura	Agentul fitopatogen	Doza de utilizare	Țara și firma	Prezentare
1	2	3	4	5	6	7	8
Oxivor	Oxiclorură de cupru	25 %	Cartof	*Phytophthora infestans*	10—12 l/ha	R. S. România	Suspensie în ulei
			Viță de vie	*Plasmopara viticola*	10—15 l/ha		
Oxizinovor	Oxiclorură de cupru + Zineb	30 %	Idem	Idem	8—15 l/ha	R. S. România	Suspensie în ulei
Schlofog CZ	Idem	125 g Cu + 80 g Zineb (1 : 1)	Idem	Idem	10—15 l/ha	Franța (Schlössing)	Suspensie în solvent
Bi-Cuivral	Idem	Idem	Idem	Idem	10—15 l/ha	Idem	Gel
Plantifog CZ	Idem	Idem	Idem	Idem	10—15 l/ha	Idem	Pulbere + solvent
Plantifog 160 M	Maneb	160 g/l	Idem	Idem	10—15 l/ha	Idem	Pulbere + solvent
Thiozin ulei	Oxiclorură de cupru + Zineb	100 g Cu + 65 g Zineb/l	Idem	Idem	12—15 l/ha	R. S. F. Iugoslavia (ZORKA)	Suspensie în ulei
Ulei	Ulei mineral	100	Banan	*Cercospora musae* *Mycosphaerella musicola*	10—15 l/ha	—	—
Polmartin	Complex de Zineb-Maneb cu ETD (1 : 2 : 2)	70 %	Cartof	*Phytophthora infestans*	1,8—2 kg/ha + + 40—50 l apă, idem	U.R.S.S.	—
			Viță de vie	*Plasmopara viticola*			
Bercema-Zineb 90	Zineb	90 %	Idem	Idem	1,6 kg/ha + 25 l apă	R. D. Germană (Bercema)	—
Bercema-Maneb 80	Maneb	80 %	Idem	Idem	1,8 kg/ha + 40—100 l	R. D. Germană (Bercema)	—
Dithane M-45	Mancozeb	80 %	Cartof	*Phytophthora infestans*	1,5—2,5 kg/ha + 50 l apă	S.U.A. (Rhom și Has)	+150 g adjuvant

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 18 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
Kocide 101	Hidroxid de cupru	86 %	Sfeclă	*Cercospora beticola*	800 g s.a./ha în 50 l apă	S.U.A. (Kennecot)	
Du-Ter	Hidroxid de trifenil staniu	47,5 %	Idem	Idem	120 g s.a./ha în în 50 l apă	S.U.A. (Thomson Hayward)	
Mertect 360 + adjuvant	Tiabendazol + D_1-p-methen		Idem	Idem	200 g s.a./ha 50 l apă	S.U.A. (Merek)	+ 200 g adjuvant
Benlate + adjuvant	Benomil + (polieterietilen + polipropoxipropanol + alchil 2 etoxietanol)	50 %	Idem	Idem	200 g s.a./ha în 50 l apă	S.U.A. (Du Pont)	+ 200 g adjuvant
Dodin	Acetat de dogua-dină	25 %	Pecan	*Fusicladium effusum*	10 l/ha	S.U.A.	
Gliodin + Dodin	Acetat de gliodin Acetat de dogua-dină	26 % + 65 %	Măr	*Venturia inaequalis*	10 l/ha	S.U.A.	
Daconil	Daconil	25 %	Cartof	*Phytophthora infestans*	1—1,5 l/ha	Olanda (Philips Duphar)	
		2,5 %	Legume	Diverși agenți fitopatogeni	1—1,5 l/ha		
			Măr	*Venturia inaequalis*	10 l/ha		
Kasumin L.	Kasugamicină	3 %	Orez	*Piricularia oryzae*	1—1,5 l/ha	Japonia	
Kasuthion	Kasugamicină + fenitrotion	1,8 % + 26 %	Orez	Idem	2—2,5 l/ha	Japonia	
Hinosan	O-etil-S,S-difenil difosfat		Orez	*Piricularia oryzae*	1 l/ha	Japonia	
Dinocap	Dinocap	1,2 %	Trandafir	*Sphaerotheca pannosa*	5 l/ha	Anglia	

Scanned with OKEN Scanner

concentratelor emulsionate față de cele sub formă de pulberi și aplicarea unui volum redus (V.R.) și ultraredus (V.U.R.) de produse fungicide.

Măsurile de combatere integrată a bolilor plantelor corespund deziderateleor majore ale revoluției agrare contemporane.

În ceea ce privește aplicarea în practică a acestui concept trebuie menționat faptul că așa cum se arată recent într-o lucrare de sinteză (T. B a i c u, 1975), combaterea integrată se referă fie la combaterea unui anumit agent patogen (boală), fie a unui grup înrudit de specii, a complexului de boli într-un agroecosistem sau a tuturor speciilor de boli, dăunători și buruieni într-un agroecosistem.

Capitolul 4

PROTECȚIA MUNCII LA LUCRĂRILE FITOSANITARE

Protecția muncii în sectoarele de activitate, în țara noastră, se bucură de o atenție deosebită și se realizează pe baza unei legislații adecvate.

Lucrătorii din sectorul de protecție a plantelor (ingineri, biologi, tehnicieni, muncitori) sînt datori să cunoască și să respecte cu strictețe regulile generale și speciale de protecție a muncii, în mod special utilizarea pesticidelor (tab. 19).

TABELUL 19

Dozele letale și compoziția chimică a principalelor produse fungicide

Denumirea produsului	Doze letale 50 (mg/kg)	Compoziția chimică
Sublimat corosiv	7— 8	Clorura mercurică
Wepsyn	10—20	5-amino-1-bis(dimetilamida)fosforil-3-fenil-triazol-1,2,4
Organomercurice (Criptodin etc.)	50	Clorură etil mercurică
Formalină	100	Soluție apoasă de formaldehidă
Phelamm	100	Dimetil-ditiocarbamat de fenilmercur
Brestan	125	Trifenil acetat de staniu
Actidiona	150	(Dimetiloxiciclohexid)hidroxietilglutarionida
Oxid de cupru	159	Oxid cupros
Sulfat de cupru	300	$CuSO_4 \cdot 5\ H_2O$
TMTD	865	Disulfură de tetrametiltiuram
Thiuram	1 000	TMTD
Karatan	980	Dinocap 25
Ditiamon	1 000	Ditiamon (2,3 dinitrilo-1-4-ditioantrachinonă)
Dodine	1 000	Acetat de dodecilguanidină
Oxiclorură de cupru	1 500	Oxiclorură de cupru
Caratan	1 100	Crotonat de 1-metilheptil-dinitrofenil
Ortofaltan	1 500	N-triclormetil-tioftalimidă
Diclon	1 650	Diclornaftochinonă
Glyodin	3 700	Acetat de 2-heptadecil-2-imidazolină
Dithane M-45	5 000	Etilen-bis-dithiocarbamat de mangan și zinc
Nabam	5 000	Etilen-bis-dithiocarbamat de sodiu
Maneb	5 000	Etilen-bis-dithiocarbamat de mangan
Zineb	5 200	Etilen-bis-dithiocarbamat de zinc
Ziram	5 200	Dimethil dithiocarbamat de zinc
Ferbam	7 500	Dimetil dithiocarbamat de fier
Captan	9 000	N-triclormetiltiotetra-hidroftalimidă
Orthocid	9 000	N(triclormetil)-thio-4-ciclohexan-1,2-dicarboximidă
Merpan	9 000	N-triclormetiltiotetra-hidroftalimidă

Principalele măsuri ce trebuie avute în vedere la folosirea substanțelor fitofarmaceutice sînt:

— produsele fitofarmaceutice se vor păstra în ambalajele originale, etichetate, în magazii special construite, din cărămidă, situate la distanțe de cel puțin 100 m de sursa de apă potabilă, în locuri corespunzătoare, izolate;

— livrarea și transportul produselor se fac în baza actelor legale de către persoane autorizate, în mașini sau căruțe special amenajate; se vor întocmi procese verbale de întrebuințare a produselor fitofarmaceutice, conform normelor tehnice în vigoare, semnate de predător și primitor;

— muncitorii care lucrează în echipele de protecție a plantelor vor fi supuși, în prealabil, controlului medical, fiind admiși numai cei sănătoși (se interzice folosirea pentru aplicarea tratamentelor chimice a persoanelor bolnave, a femeilor gravide sau celor care alăptează, precum și a tinerilor sub 16 ani);

— la începutul perioadei de tratament, la introducerea unor substanțe noi, la schimbarea aparaturii și apoi lunar se va face instructajul muncitorilor care execută tratamente chimice.

Instructajele se efectuează amănunțit, pe echipe; la sfîrșitul lor se verifică cunoștințele predate, iar muncitorii vor semna fișe de instructaj, din care să rezulte că au fost instruiți.

Prepararea soluțiilor, se face într-un loc anumit, izolat și amenajat, unde se vor păstra cu grijă materialele necesare.

Resturile de soluții și ambalaje se îngroapă în mod obligatoriu, cît mai departe de sursele de apă potabilă și de locuințe. Apa provenită din spălarea individuală a muncitorilor, a echipamentului de protecție și a ustensilelor se va colecta în gropi special amenajate, în așa fel încît să nu fie posibilă poluarea fîntînilor. Terenurile tratate se marchează prin pancarde vizibile, cu inscripția „Teren otrăvit" sau „Păşunatul interzis".

Organizarea tratamentelor se face în așa fel încît praful sau soluția să fie îndreptată în direcția curenților de aer și astfel omul să fie protejat, iar cînd lucrează mai multe echipe pe aceeași parcelă se vor așeza în diagonală, pentru ca substanțele pulverizate să nu ajungă în zona echipei vecine.

În timpul lucrului este interzis a mînca, a fuma, a bea (numai după ce muncitorii se spală bine cu apă și săpun pe mîini și pe față se poate bea și se pot consuma alimente).

Întrucît produsele fitofarmaceutice pot pătrunde în organismul omului prin piele, nas, gură și pot provoca, de asemenea, vătămări asupra ochilor etc. (tab. 20), muncitorii sînt obligați să poarte, în timpul executării lucrărilor echipament de protecție (mască, salopetă, mănuși, cisme) și să cunoască principalele măsuri de prim ajutor.

TABELUL 20

Principalele simptome ale intoxicațiilor cu substanțe fitofarmaceutice și măsurile de prim ajutor

Substanțele chimice	Simptomele	Tratamentul
Substanțe pe bază de sulf (acid sulfuric, bioxid de sulf etc.)	Dureri de cap, dureri de stomac, ameteli, strănut, vomitări, tuse, usturime în git, slăbirea pulsului	Scoaterea bolnavului din mediul toxic, inhalații cu oxigen, administrarea de hidrat de magneziu sau apă cu săpun (7—8 g/l apă) pentru neutralizarea efectului acidului

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 20 (continuare)

Substanțele chimice	Simptomele	Tratamentul
Produse cuprice (sulfat de cupru)	Salivație abundentă cu gust de cupru, vărsături de culoare verde albăstruie, tuse, dureri de cap, temperatură ridicată, respirație slăbită	Bolnavul se lasă în stare de repaus, se administrează purgative (sulfat de sodiu sau sulfat de magneziu), cărbune animal (10 g/l apă), cafea naturală cu zahăr mult, albuș de ou
Produse mercurice (sublimat corosiv, Griptodin)	Salivație abundentă, grețuri, vărsături amestecate cu sînge, dureri de stomac, sînge în urină sau chiar blocarea micțiunii. Bolnavul poate muri în 2—3 zile	Se vor face de urgență bolnavului spălături gastrice cu oxid de magneziu sau cărbune animal (10 g/l apă), administrează lapte în cantități mari, albuș de ou, apă caldă albuminată
Formalină	Iritația pielii și mucoaselor, lăcrimare, greață, vărsături, strănut, insomnie, senzație de strîngere a corpului	Se va evacua bolnavul din mediul toxic, la aer curat; tratament prin inhalații cu O_2, albuș de ou bătut cu lapte cald, în cantități mari, pentru a provoca voma.

Capitolul 5

CLASIFICAREA ȘI CARACTERELE SPECIFICE ALE AGENȚILOR PATOGENI

Principalele grupe de agenți patogeni care produc boli la plante sînt: virusurile, mycoplasmele, bacteriile, ciupercile (microscopice) și antofitele. Bolile la care dau naștere se numesc: *viroze*, *micoplasmoze*, *bacterioze*, *micoze*, *antofitoze*.

5.1. VIRUSURI – VIROZE

Unele boli ale plantelor, cunoscute astăzi a fi produse de virusuri, au fost semnalate cu mult înainte ca agentul lor patogen să fie descoperit. Astfel, pătarea lalelelor a fost descrisă în 1576, mozaicul tutunului a fost descris prima dată în 1859.

Natura virotică a agentului patogen care produce mozaicul tutunului a fost întrevăzută încă de la 1886 de către M a y e r, apoi de I w a n o w s k i și și B e i j e r i n c k, pentru a fi definitiv stabilită de S t a n l e y, în 1935 și apoi de către B a w d e n și P i r i e, în 1936.

După 1937, cînd K. M. S m i t h a publicat primul tratat în care descria principalele boli cauzate de virusuri la plante, studii numeroase au venit să completeze cunoștințele despre etiologia, modul de diseminare, variația capacității infecțioase și diagnosticul unor noi virusuri.

Scanned with OKEN Scanner

Cea mai mare parte a bolilor virotice au fost descoperite în perioada dintre cele două războaie mondiale. După estimările lui B o j n a n s k y se cunosc pe plan mondial peste 500 boli produse de virusuri (tab. 21). În țara noastră se întîlnesc peste 200 boli virotice la plante (I. P o p, 1975).

TABELUL 2

Numărul aproximativ al virozelor cunoscute în regnul vegetal
(după V. B o j n a n s k y)

Diferite grupe de plante	Numărul virozelor
Virozele cerealelor	22
Virozele prăşitoarelor	36
Virozele plantelor tehnice	35
Virozele leguminoaselor	21
Virozele plantelor furajere	19
Virozele legumelor	45
Virozele plantelor medicinale	17
Virozele pomilor fructiferi	80
Virozele viţei-de-vie, coacăzului, agrişului şi căpşunului	44
Virozele plantelor ornamentale	115
Virozele buruienilor	22
Virozele conifere lor şi foioaselor	39
Virozele plantelor cu spori (criptograme vasculare, briofite, alge, ciuperci)	7
T o t a l	502

Spre deosebire de alţi agenţi patogeni, virusurile produc la plantele infectate simptome uneori greu vizibile, alteori sesizabile abia după mai mulţi ani, timp în care boala se generalizează şi produce efecte foarte greu de înlăturat.

Pierderile produse de unele boli virotice la plante sînt foarte diferite. Se apreciază că mozaicul galben al sfeclei poate provoca pierderi de recoltă de 70%, iar virusul X al cartofului produce pierderi medii estimate pe plan mondial la 10—15%. Pe altă parte, unele varietăţi de căpşun, care au fost „eliberate de virusuri" prin tratamente speciale, au produs o recoltă de patru ori mai mare decît cele virozate.

Pierderile cele mai însemnate se produc îndeosebi la plantele plurianuale sau la cele care se înmulţesc prin organe vegetative, virusurile avînd în acest caz cele mai bune posibilităţi de permanentizare şi de transmitere.

5.1.1. NATURA ŞI ORIGINEA VIRUSURILOR

În urma descoperirii virusurilor au apărut numeroase teorii şi ipoteze cu privire la originea şi natura acestora.

Astfel I w a n o w s k i (1892) considera că virusul mozaicului tutunului este produs de către o bacterie de dimensiuni foarte reduse.

Datorită capacităţii lor de a trece prin filtre ce reţin bacteriile, agenţilor virozelor li s-a dat denumirea de *virusuri filtrabile* sau *ultravirusuri*, iar mai tîrziu noţiunea de virus s-a referit numai la această nouă categorie de agenţi patogeni.

Scanned with OKEN Scanner

Beijerinck (1898) înțelegînd că între virusuri și bacterii există o deosebire de natură, consideră pe primele ca ceva contagios viu și necorpuscular („contagium vivum fluidum"). Unii cercetători ca Hunger și Freiberg au emis ipoteza naturii enzimatice a virusurilor, iar alții ca Eckerson și Nelson, susțin că ar fi produse de unele organisme inferioare.

Aceste ipoteze și teorii au fost definitiv infirmate prin obținerea de către Stanley (1935) a virusului mozaicului tutunului sub formă de paracristale și de către Bawden și Pirie (1938) a virusului piticirii și îndesirii tomatelor sub formă de cristale adevărate.

Bawden și Pirie (1939) au arătat că substanța cristalină cu caracter de virus izolată prin metode chimice din plantele virozate este o nucleoproteină, ce conține acid ribonucleic (ARN).

Green și Laidlow (1938) au susținut că virusurile ar fi paraziți obligați cu un înalt grad de parazitism, proveniți din organisme care au pierdut anumite proprietăți, dar au păstrat însușirea de transmitere a caracterelor specifice. Acești autori, alături de alții, ca Iwanowski și Köler, susțin originea exogenă a virusurilor.

Alți autori susțin originea endogenă a virusurilor. Astfel, Stanley (1935) și Northrop (1938) consideră că virusurile ar fi catalizatori, înmulțindu-se în celulele susceptibile prin activarea „precursorilor" inactivi preformați.

Woods și Du Buy (1943) afirmă că virusurile ar reprezenta mitocondrii sau derivați ai acestora ; după Darlington (1944), ele ar fi gene plasmatice care au dobîndit capacitate de infecție, iar după Duggar și Armstrong ar reprezenta gene cromozomale „libere", cromozomi sau nuclei.

În urma progreselor înregistrate în studiul biochimic al virusurilor s-a pus problema dacă acestea pot fi considerate organisme sau simple molecule. S-a ajuns la concluzia că nu sînt nici organisme și nici molecule, ci constituie o categorie aparte, fiind definite ca „entități" de dimensiuni submicroscopice, care pot produce boli la diferite viețuitoare și care sînt alcătuite dintr-un acid nucleic (ADN sau ARN) și proteină, nu au metabolism propriu, sînt capabile să se înmulțească printr-un mecanism specific, numai în celula vie, fiind stabile și inerte în afara acesteia.

Componentul esențial al unui virus este acidul nucleic, pe care proteina îl protejează în timpul transmiterii. Prima treaptă în formarea unui virus ar fi dobîndirea capacității de infecție de către un acid nucleic, iar a doua achiziționarea de către acesta a capacității de a afecta procesul sintezei proteinei unei celule, pentru formarea subunităților proteice care să alcătuiască învelișul proteic al particulei virale.

Unii autori au emis ipoteza că virusurile fiind cele mai simple sisteme cunoscute, capabile de înmulțire și stabile în afara celulei, ar fi primele forme de manifestare a vieții (entități vii).

Această teorie nu este unanim acceptată, deoarece virusurile sînt lipsite de ori ce fel de activitate în afara celulei și necesită condiții foarte complexe, care se realizează numai într-o celulă vie. Virusurile pot fi considerate mai curînd ca forme de evoluție întîrziată.

Scanned with OKEN Scanner

Structura particulelor virale. Prin cercetări de microscopie electronică, analize chimice și roentgenologice s-a determinat structura particulelor virotice și funcțiile diferitelor lor componente.

Virusurile ce atacă plantele sînt alcătuite din acid ribonucleic (ARN) și proteină și în foarte rare cazuri conțin acid dezoxiribonucleic (ADN). Spre exemplu, la virusul mozaicului tutunului, care e cel mai bine studiat, fracția proteică este formată din 2 530 subunități identice, cu o greutate moleculară de 17 300 , iar lanțul polipeptidic este format din 20 aminoacizi diferiți. Acidul ribonucleic (ARN) constituie un singur lanț polinucleotidic, lung de aproximativ 3 300 mμ și cu o greutate moleculară de 2 milioane, format din patru nucleotide : acizii adenilic, guanilic, citidilic și uridilic.

Atît substanțele proteice cît și ARN sînt dispuse în spirală. La interior se găsește ARN-ul (genomul), iar la exterior substanțele proteice care alcătuiesc un înveliș protector (capsida) (fig. 12).

Acidul ribonucleic constituie unitatea infecțioasă a particulelor de virus și conține informațiile genetice. ARN, deși relativ stabil la temperatură, este repede inactivat de ribonuclează, care se găsește în sucul celular al plantei. ARN și proteina virotică pot fi separate și apoi recombinate „in vitro", iar virusul își păstrează parțial capacitatea de infecție.

În ceea ce privește structura particulelor sferice, la acestea subunitățile proteice sînt îmbinate, sub forma unei sfere, într-un singur strat, iar ARN se află la interior, printre subunitățile proteice. Numărul acestora din urmă diferă de la virus la virus fiind, de exemplu, 32 în cazul mozaicului galben al sfeclei și de 120 la virusul piticirii și îndesirii tomatelor (fig. 13).

Particula de virus este denumită *virion* sau *nucleocapsid*, iar învelișul sau teaca de proteină ce protejează ARN, *capsidă*. Subunitățile fracției proteice sînt denumite *capsomere*, iar acidul nucleic *genom*.

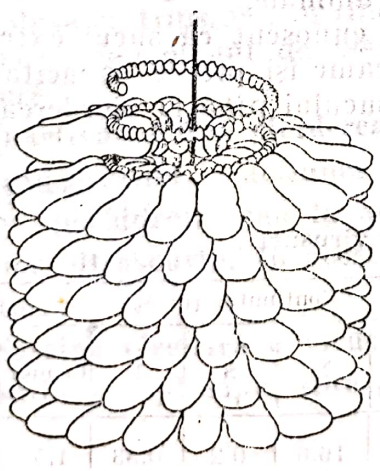


Fig. 12. Reprezentarea schematică a unui scurt segment al virusului mozaicului tutunului în care se arată înlănțuirea în spirală a subunităților proteice în jurul acidului nucleic (după Klug și Gaspar).

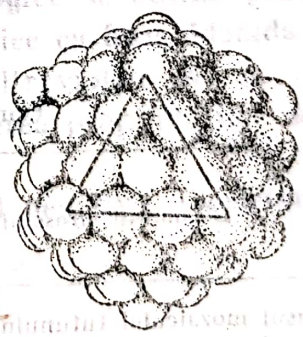


Fig. 13. Structura unei particule sferice virale a mozaicului galben al sfeclei (după Klug, Fischer și Franklin).

Scanned with OKEN Scanner

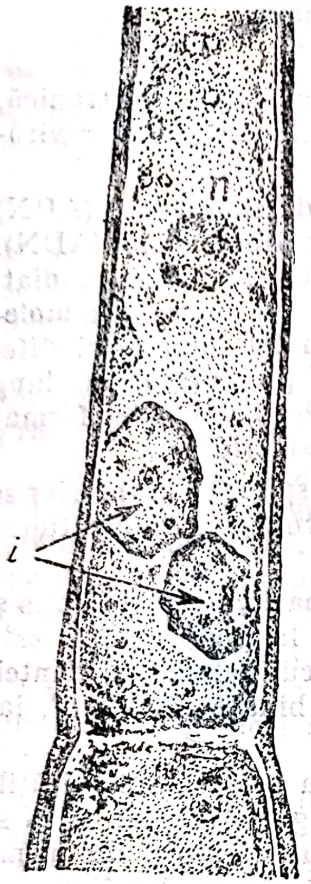


Fig. 14. Corpuri cristaline hexagonale de la mozaicul comun al tutunului, într-un perișor de pe frunza de tutun (după Labruyère).
i — incluziuni (cristale hexagonale).

Cristalinitatea virusurilor plantelor. Virusurile alungite (spre exemplu, virusul mozaicului tutunului) formează în celulele plantelor infectate cristale adevărate, sub formă de plăci de formă neregulată sau hexagonală (fig. 14). „In vitro" pot fi obținute din preparate purificate paracristale aciculare, care au o simetrie bidimensională.

Virusurile sferice pot fi obținute „in vitro" sub formă de cristale adevărate: de exemplu, virusul piticirii și îndesirii tomatelor poate fi obținut sub formă de cristale rombice duodecaedrice, iar virusul mozaicului galben al napului sub formă de octaedri bipiramidali.

Unele virusuri pot forma și cristale „lichide" sau pseudocristale, rezultate din orientarea paralelă a particulelor la distanțe egale, avînd o regularitate bidimensională în unghi drept cu direcția particulelor, dar aranjate neregulat în direcția lungimii.

Compoziția chimică a virusurilor fitopatogene. Structura chimică a virusurilor fitopatogene este, în general, constantă. Raportul între acidul nucleic și proteina unei particule variază de la un virus la altul. Astfel, procentul de proteină atinge între 63 și 95% din greutatea moleculară totală, iar acidul variază între 5 și 37%. Ca elemente chimice particulele virotice conțin carbon, oxigen, hidrogen, azot, fosfor, glucide 2—3% și puțină cenușă (tab. 22).

Greutatea moleculară a particulelor de proteină virală este foarte mare, variind între 8 și 50 milioane.

Biotropismul pozitiv. Este proprietatea virusurilor de a se multiplica numai în celulele și țesuturile vii vegetale și animale.

Stabilitatea în suc celular. Este un fapt cunoscut că sucul extras din plante infectate cu virusuri transmisibile mecanic își pierde capacitatea de infecțiozitate. Timpul scurs de la extragerea sucului pînă la pierderea capa-

TABELUL 22

Compoziția chimică a unor virusuri

Denumirea virusului	Conținutul (în %)						
	C	H	N	S	P	Cenușă	Hidrații de C
Virusul mozaicului tutunului	50	7	16,6	0,2	0,53	1,5	2,5
Virusul mozaicului aucuba la tomate	50	7	16,7	0,2	0,52	1,5	2,5
Cucumis virus 3 și 4	50	7	15,4	—	0,54	2,28	2,3
Virusul mozaicului X al cartofului	49	7	16,4	—	0,45	2,2	2,7
Virusul mozaicului Y al cartofului	50	—	16,0	—	0,40	—	3,0
Virusul mozaicului lucernei	53	6,7	16,2	0,6	1,4	—	9,0
Virusul nanismului tufos al tomatelor	49	7,5	16,1	0,6	1,5	3,0	6,0
Virusul pătării inelare a tutunului	51	7,6	14,6	0,4	4,1	—	18,0
Virusul mozaicului fasolei	46	6,5	17,0	1,3	1,9	5,7	—

Scanned with OKEN Scanner

cității de infecție se numește *rezistență* sau „longevitate in vitro". Această proprietate variază în funcție de virus, de la cîteva ore pînă la mai mulți ani și este considerată ca o măsură a stabilității virusului în suc.

Diluția limită este o altă proprietate care indică gradul de diluție pe care îl poate suporta sucul extras din plantele bolnave pînă ce își pierde capacitatea de infecție. La virusul „Y" al cartofului diluția limită este de 1 : 100, iar la mozaicul comun al tutunului poate ajunge la 1 : 1 000 000 și este în funcție de concentrația virusului în plantă și de planta-test folosită.

Influența *p*H. Virusurile rămîn stabile numai între anumite limite ale concentrației ionilor de H, se inactivează la anumite valori de *p*H și se comportă diferit în ceea ce privește rezistența lor față de baze și acizi. Astfel, virusul mozaicului tutunului (V.M.T.) își păstrează infecțiozitatea la *p*H = 8, fiind repede inactivat la *p*H = 10.

Temperatura de inactivare. Este temperatura minimă la care sucul infecțios păstrat timp de 10 minute, își pierde total capacitatea de infecție. Această temperatură, denumită și *punctul de inactivare termică*, variază în funcție de virus de la 42°C pînă la 93°C. Majoritatea virusurilor își pierd capacitatea de infecțiozitate la 55—57°C.

Inactivarea totală sau parțială a virusurilor „in vivo" are loc la temperaturi mai scăzute decît „in vitro", ceea ce dă posibilitatea obținerii unor descendențe sănătoase din plantele infectate prin procedeul denumit *termoterapie*.

Rezistența la presiune. Unele virusuri rezistă la presiuni foarte mari. Spre exemplu, virusul mozaicului tutunului își pierde capacitatea de infecție și proprietățile serologice numai la 8 000 atmosfere.

Rezistența la uscare și înghețare. Diferă foarte mult de la un virus la altul. Astfel virusul mozaicului tutunului rezistă la uscare atît în frunze cît și în stare pură. Prin uscări și dizolvări repetate infecțiozitatea virusului scade, iar proprietățile serologice și fizice sînt alterate.

Inhibarea infecțiozității. Unele extracte obținute din plante, inclusiv bacterii, ciuperci, unele produse de origine animală, ca laptele, serul, precum și produse ca tripsina sau ribonucleaza formează cu virusurile complexe neinfecțioase ; fenomenul de pierdere reversibilă a infecțiozității este denumit *inhibare*.

Inactivarea fără pierderea proprietăților serologice se obține prin expunerea virusurilor la acțiunea unor substanțe chimice ca formaldehida, acidul azotos, perhidrolul sau la acțiunea razelor X, ultraviolete sau la acțiunea undelor ultrascurte. În acest caz se obține pierderea proprietăților de infecțiozitate.

Sarcina electrică a virusurilor este în general negativă. La electroforeză virusurile se îndreaptă spre polul pozitiv (anod).

5.1.3. INFECȚIA ȘI ÎMBOLNĂVIREA

Procesul de infecție cu virusuri se deosebește de modul cum acesta se produce de către alte microorganisme. Virusul nu pătrunde activ în planta-gazdă, ci el trebuie „încorporat", pasiv, prin răni. După încorporare urmează faza de adsorbție, în care virusul stabilește un contact intim cu elementele

Scanned with OKEN Scanner

celulei şi apoi se produce separarea fracţiunii proteice de acidul nucleic ; în acest timp puterea infecţioasă pare să dispară pentru un interval de timp relativ scurt, de la o jumătate de oră la cîteva ore, timp denumit *perioadă de eclipsă*. Acidul nucleic eliberat intră în relaţii cu elementele celulei şi urmează apoi procesul de înmulţire (multiplicare), după care în celula parazitată apar noi particule de virus. Perioada de la inoculare pînă la punerea în evidenţă a noilor particule se numeşte *perioadă de latenţă*, iar cea de la inoculare pînă la apariţia de noi simptome se numeşte *perioadă de incubaţie*.

5.1.4. INMULŢIREA VIRUSURILOR

Cercetările moderne cu privire la multiplicarea virusurilor au ajuns la concluzia că acestea au un sistem propriu de înmulţire. Cele două fracţiuni, proteina şi acidul nucleic, care alcătuiesc particula de virus sînt sintetizate prin două procese diferite şi apoi se unesc pentru a forma particula nucleoproteică stabilă.

La virusul mozaicului tutunului, acidul nucleic eliberat de învelişul său proteic vine în contact cu elementele celulei şi iniţiază sinteza celor două componente ale particulei virotice, după cum urmează : în prima fază după infecţie are loc sinteza ARN-ului în nucleul celulei. Se presupune că sub influenţa ARN-ului viral aici se formează un sistem enzimatic independent de acidul dezoxiribonucleic (ADN), care este capabil să determine replicarea lanţului infecţios al ARN-ului, sub forma unui lanţ dublu de ARN, care joacă rol de intermediar. După sintetizarea lui în nucleu, ARN-ul mesager ajunge în citoplasmă, se acumulează pe sau în ribozomi, iar aminoacizii activaţi de ARN-ul de transfer formează lanţul proteinei virus după matriţa ARN mesager.

Proteina virală se formează pe seama aminoacizilor din celula-gazdă şi nu este folosită proteina „normală" (celulară) a cărei concentraţie nu scade în decursul multiplicării virusului.

Mai recent s-a arătat că virusurile pot exista în plante nu numai ca particule complete, ci şi sub formă de ARN „liber de proteină". Anumite virusuri prezintă tulpini sau forme din care unele sînt virusuri complete, iar altele sub formă de ARN liber (de exemplu, virusul necrozei tutunului sau virusul rattle al tutunului).

În plantele infectate are loc o acumulare a particulelor de virus, uneori în cantitate de mai multe milioane într-o celulă. Această acumulare se produce după o curbă exponenţială în primele 14—20 ore de la infecţie, pînă ce se realizează concentraţia maximă ; după aceasta urmează descreşterea treptată a concentraţiei în particule de virus, probabil datorită inactivării „in vivo" a infecţiozităţii. Există, în general, o corelaţie pozitivă între gravitatea simptomelor şi concentraţia virusurilor în plante.

5.1.5. RĂSPÎNDIREA VIRUSURILOR ÎN PLANTE

Virusurile se răspîndesc în plante prin parenchim, prin floem şi, mai rar, prin xilem. Viteza de deplasare în parenchim este în general mică, de 0,1—0,3 mm la 24 ore. În celulele parenchimatice lungi din zona nervurilor secundare de ordinul I viteza de deplasare a virusurilor poate fi de zece ori mai mare. Circulaţia virusurilor din celulă în celulă se face prin plasmodesme, cu ajutorul curenţilor de citoplasmă, sub formă de ARN „liber" de învelişul proteic.

Scanned with OKEN Scanner

Răspîndirea prin floem se face la distanţe mari şi cu viteze de 0,6—152 mm pe oră, cu particule complete, care sînt antrenate pasiv de curentul de sevă, şi, de obicei, produce infecţii sistemice în plante. În timpul deplasării prin floem virusurile nu se pot înmulţi, fapt ce se explică prin lipsa nucleilor în celulele floemului, de care este legată sinteza ARN.

Unele virusuri se răspîndesc şi prin xilem, însă aceasta este o cale mai puţin obişnuită de circulaţie. În acest din urmă caz virusul este antrenat de curentul de sevă brută şi localizat în unele ţesuturi vecine.

5.1.6. SIMPTOMATOLOGIA VIROZELOR LA PLANTE

În urma pătrunderii în plante, virusurile produc modificarea metabolismului normal al gazdei şi ca urmare se înregistrează transformări radicale în morfologia, anatomia şi fiziologia plantei infectate. Simptomele se împart, în funcţie de organul atacat sau de modificările produse, după cum urmează :

Simptomele foliare. Sînt foarte diverse şi se manifestă prin decolorarea, necrozarea, deformarea sau reducerea limbului frunzei (fig. 15).

Leziunile locale sînt simptomele înregistrate în urma infecţiilor artificiale şi se pot exterioriza prin pete clorotice sau la gazdele hipersensibile prin formaţii necrotice. Aceste simptome se observă rar la plantele infectate natural.

Cloroza se manifestă prin îngălbenirea mai mult sau mai puţin pronunţată şi uniformă a suprafeţei limbului şi este caracteristică virozelor ce afectează sistemul vascular.

Mozaicul este un simptom produs de numeroase virusuri transmisibile prin suc de către insecte şi se caracterizează prin prezenţa pe suprafaţa limbului a unor pete de formă, mărime şi culoare galbenă, foarte variate pe suprafaţa limbului.

Pătările inelare sînt caracteristice unui grup destul de numeros de virusuri ce atacă plante lemnoase şi ierboase şi se manifestă sub formă de pete clorotice sau necrotice.

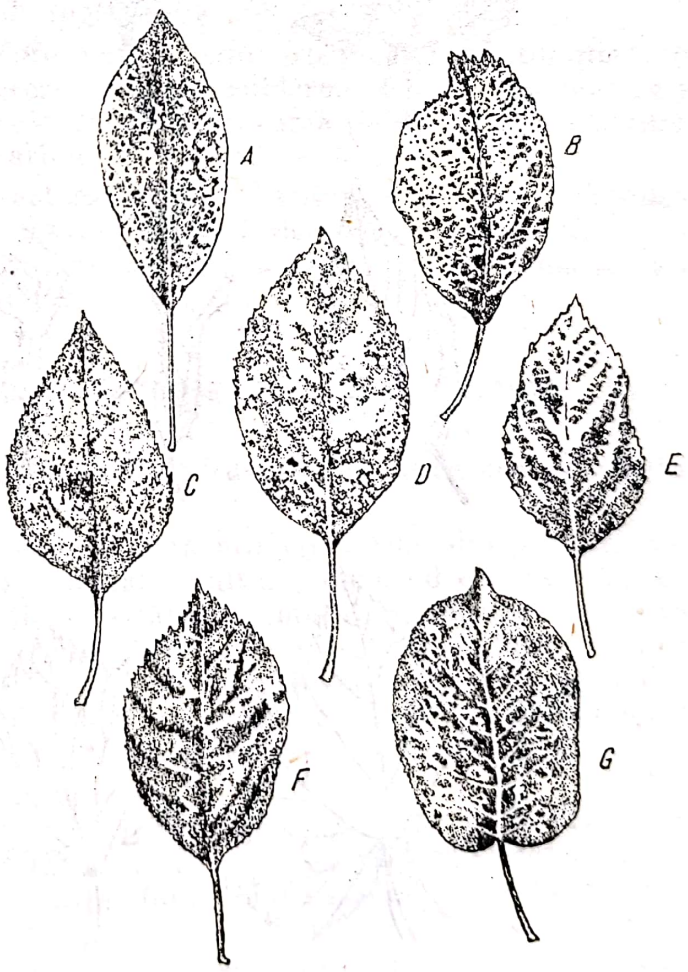


Fig. 15. Diferite simptome produse de virusuri pe frunze :
A, B, C, D — aspecte de mozaic ; *E* — pătări liniare ; *F, G* — pătări inelare (după B o s).

Scanned with OKEN Scanner

Deviația de la morfologia normală a frunzelor se manifestă foarte diferit în funcție de tulpina de virus, planta-gazdă, condiții climatice și alți factori.

Frunzele prezintă uneori reducerea sau îngustarea limbului, ca în cazul „frunzelor de ferigă la tomate" cauzată de virusul mozaicului tutunului sau în cazul bolii Stecklenberg. Alteori se manifestă sub formă de încrețire, încovoiere, răsucire sau apariția de forme în evantai.

Pe frunze apar în unele cazuri enațiuni, sub formă de excrescențe pe nervuri sau între nervuri sau *epinastii*, adică încovoierea limbului către baza ramurii (fig. 16).

Simptome tulpinale. *Nanismul* (sau piticirea) este forma cea mai frecventă apărută la numeroase plante atacate de virusuri și constă în reducerea ritmului de creștere și scurtarea internodurilor. Plantele apar mai scurte, cu ramuri cu internodurile apropiate sau cu frunze grupate „în rozetă".

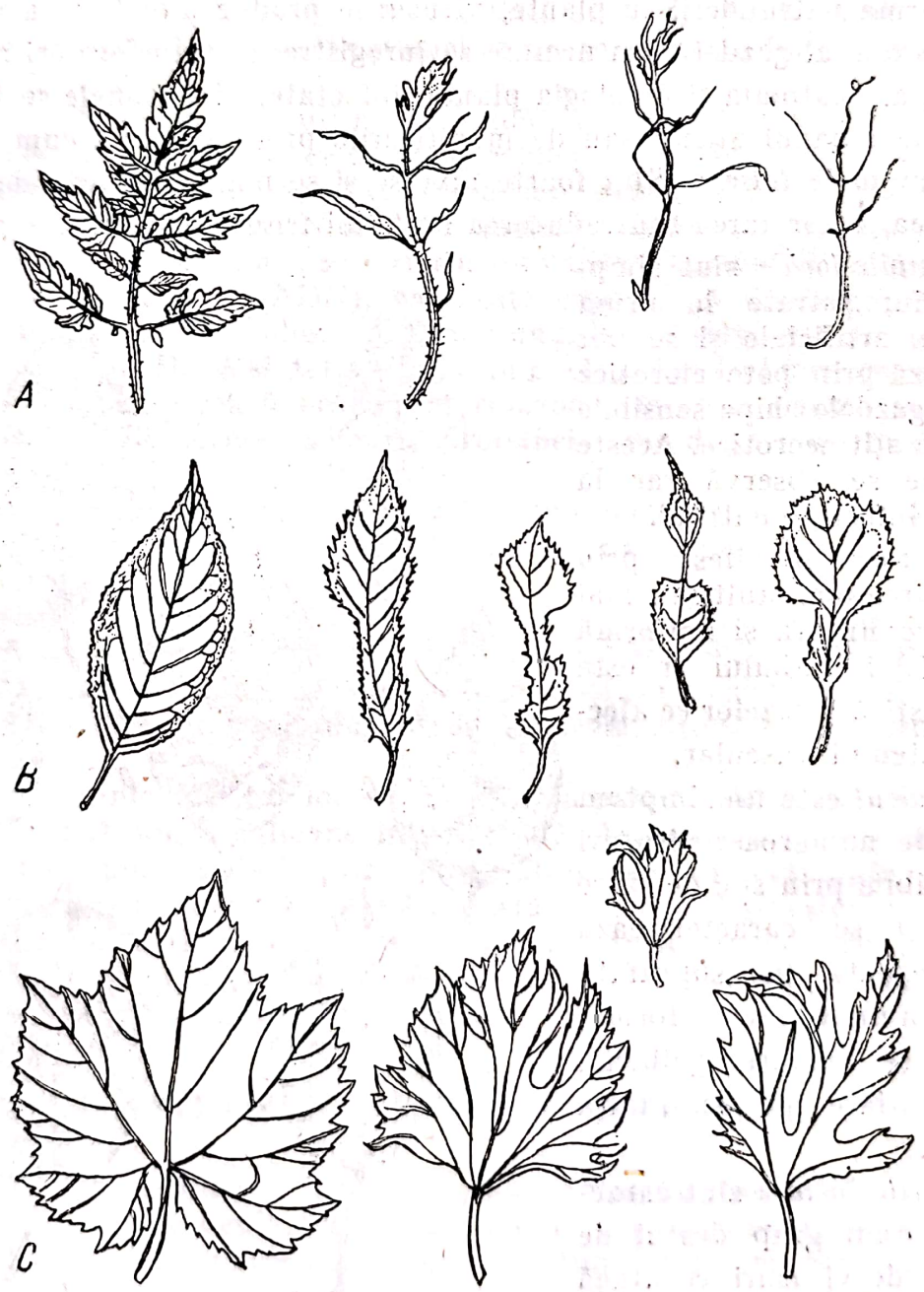


Fig. 16. Deformarea limbului frunzelor :
A — virusul mozaicului tutunului la tomate ; *B* — boala *Stecklenberg* la cireș ; *C* — scurt-nodare la vița de vie ; primele frunze din stînga sînt sănătoase (după Zewald, din Bos).

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele florale. Apar sub formă de pete pe petale sau ca în cazul virusului lalelelor pe perigon.

Simptomele pe fructe. Se manifestă sub formă de *pete inelare* ca în cazul Plum-pox-ului la cais și prun, sau sub formă de *pete rugoase*, ca în cazul mozaicului la castraveți și sub formă de *petrificarea fructelor* în urma atacului de *Rhimocertius pyri*.

Simptomele sistemului radicular. Sînt mai puțin cunoscute și se manifestă prin „necrozarea" și distrugerea rădăcinilor, care are ca efect veștejirea plantelor. Alteori, rădăcinile au dimensiuni reduse sau pot fi stimulate în creștere și devin mult mai dese decît la plantele normale.

Lipsa simptomelor. Există unele virusuri „latente" în plante, care nu produc simptome aparente. Plantele care nu manifestă simptome vizibile se numesc „purtătoare fără simptome" și au față de virusurile respective o mare toleranță.

Mascarea simptomelor. Este un fenomen deseori întîlnit la unele plante atacate de virusuri și constă în dispariția temporară a simptomelor sub influența condițiilor climatice și în special a temperaturii mai ridicate în timpul verii.

Transformări citologice și anatomice. Virusurile produc la plante și denaturări de natură anatomică și citologică. Astfel, formarea plastidelor este mult împiedicată, cloroplastele sînt mai mici, mai puțin intens colorate și pe frunze apare aspectul de „pete de îngălbenire".

Unele virusuri produc „neoformații", cum este cazul „enațiunilor" pe frunze. Alte virusuri produc necroze la nivelul epidermei frunzei sau necroze și degenerarea floemului, scurgeri de gome, lignificarea defectuoasă a lemnului sau acumularea hidraților de carbon în frunze.

Incluziunile celulare sînt caracteristice unor virusuri și ele apar în celulele plantelor infectate. Incluziunile pot fi de 5—30 μ, deci se pot observa la microscopul optic după colorare, sînt amorfe sau cristaline și se pot forma în citoplasmă sau în interiorul nucleului.

5.1.7. MODIFICĂRI FIZIOLOGICE PRODUSE DE VIRUSURI LA PLANTE

În decursul procesului de patogeneză, virusurile modifică puternic metabolismul celulei-gazde.

Activitatea enzimatică. Cu ocazia extragerii virusurilor din plantele bolnave s-a constatat că extractele se oxidează mult mai repede decît cele din plantele sănătoase, datorită creșterii activității enzimatice în plantele bolnave. Astfel, creșterea cantității de polifenol-oxidază a fost constatată în cazul virusului mozaicului tutunului, mozaicului castraveților și virusul „Y" al cartofului. Producerea leziunilor locale este atribuită oxidării polifenolilor și acțiunii altor enzime, cum ar fi dehidrogenaza, citocromoxidaza, peroxidaza etc.

Fotosinteza. Virusurile afectează indirect cloroplastele și ca urmare și procesul de fotosinteză. S-a constatat că în cazul atacului frunzelor de sfeclă de către virusul îngălbenirii, activitatea fotochimică scade cu 50% iar în cazul mozaicului tutunului cu 60%.

Respirația. Virusurile produc modificări și în procesul de respirație, care se manifestă foarte diferit, în funcție de tulpina de virus, sensibilitatea plantei-gazde etc. De exemplu, la tuberculii de cartof atacați de virusul răsucirii frunzelor, potențialul redox este mai scăzut decît la cei sănătoși.

Scanned with OKEN Scanner

Substanţele de creştere. Anomaliile de creştere la plantele virozate se datoresc dezechilibrului balanţei substanţelor hormonale. S-a constatat, de exemplu, că există o corelaţie strînsă între diminuarea concentraţiei în auxină şi scăderea taliei (nanismul) plantelor atacate de virusul petelor de bronz la tomate.

Metabolismul glucidelor. Infecţiile virale produc modificarea raportului carbon-azot în frunzele atacate. Din acest punct de vedere virusurile au fost împărţite în două categorii, şi anume : virusuri care diminuează conţinutul în zahăr şi produc o creştere a conţinutului de azot ; acestea sînt mai ales virusurile ce produc mozaicuri ; din cealaltă categorie fac parte virusurile care diminuează conţinutul în azot şi măresc conţinutul în zahăr producînd îngălbeniri.

Metabolismul azotului. Se cunoaşte faptul că plantele infectate au un conţinut mai ridicat în proteină extractibilă ajungîndu-se pînă la 5% în plus faţă de cele normale. Trebuie să ţinem însă seama că o mare parte din proteină este proteina virus rezultată în urma multiplicării virusurilor.

Conţinutul în alcaloizi şi glicozizi. Virusurile influenţează, de asemenea, modificarea conţinutului plantei în unele produse de dezasimilaţie. Spre exemplu, unele virusuri ce atacă plantele de cartof produc în frunzele bolnave o acumulare mai mare de scopolamină decît în cele normale.

5.1.8. MODUL DE TRANSMITERE ŞI PROPRIETĂŢILE SEROLOGICE ALE VIRUSURILOR

Deşi virusurile manifestă o mare sensibilitate faţă de factorii externi, de care sînt protejaţi numai prin învelişul lor proteic, continuitatea lor în natură este asigurată datorită numeroaselor posibilităţi de transmitere.

Transmiterea mecanică. Prin transmiterea mecanică se înţelege inocularea artificială cu suc infecţios de la plante bolnave a unor plante sănătoase. Metoda se practică foarte larg în cercetările de virologie, dar în rare cazuri se întîlneşte şi în natură. Astfel, unele virusuri ale cartofului, ca virusul „X", „S" şi „M" sau virusul mozaicului tutunului se transmit prin contactul între plante care au fost rănite în mod accidental.

Transmiterea prin organe vegetative şi prin altoire. Virusurile au cele mai bune posibilităţi de transmitere la speciile de plante perene şi la cele ce se înmulţesc pe cale vegetativă. Tuberculii, bulbii, bulbo-tuberculii, stolonii, drajonii, butaşii sînt organe în care virusurile au cele mai bune condiţii de permanentizare.

De asemenea, altoirea este folosită şi în transmiterea experimentală a virusurilor cu infecţie sistemică, utilizîndu-se toate procedeele practicate în horticultură, componentul bolnav fiind folosit ca altoi, ca portaltoi sau ca intermediar.

Transmiterea prin cuscută. Este o metodă în parte asemănătoare cu altoirea, cu deosebirea că legătura dintre parteneri este făcută prin tulpinile plantei de cuscută. Această metodă este folosită experimental în transmiterea virusurilor netransmisibile prin suc.

Transmiterea prin sămînţă. De obicei, descendentele generative sînt lipsite de virusuri şi de aceea se întîlnesc relativ puţine virusuri care se transmit prin seminţe.

Transmiterea prin artropode. Insectele şi acarienii constituie o grupă importantă de transmiţători ai virusurilor la plante, relaţia între virusuri şi vectori şi mecanismul de transmitere fiind foarte variate. Astfel există „virusuri de tip nepersistent", a căror durată în corpul vectorului este scurtă

și posibilitatea de transmitere redusă. „Virusurile de tip persistent" rezistă o perioadă mare de timp în corpul vectorului, uneori toată viața, și acesta are nevoie de un timp de 2—3 zile după achiziționare pentru a deveni infecțios. Între aceste două situații extreme există numeroase cazuri intermediare. Virusurile din prima grupă sînt denumite „virusuri transmisibile prin stilet", iar cele din grupa a doua sînt „virusuri circulative" sau „propagative", adică virusul are o legătură biologică cu vectorul și se înmulțește în corpul acestuia.

Dintre principalele grupe de vectori fac parte : *cicadele, afidele, coleopterele și acarienii.*

Transmiterea prin nematozi. S-a constatat că unele specii de nematozi pot transmite anumite virusuri, păstrîndu-și capacitatea de infecție un timp pînă la 30 zile.

Virusurile transmisibile prin nematozi produc atacuri sub formă de vetre, care se lărgesc lent de la un an la altul, așa cum este virusul ce produce „scurt nodarea la vița de vie" și care este transmis de speciile *Xyphinema index* și *Xyphinema italiae.*

Transmiterea prin ciuperci. În mod experimental s-a dovedit că zoosporii de *Olpidium brassicae* ținuți un anumit timp în suc de la plante atacate de virusul necrozei tutunului transmit la alte ciuperci boala. De asemenea, zoosporii ciupercii *Synchytrium endobioticum* pot transmite unele virusuri ale cartofului.

Proprietățile serologice ale virusurilor. Tehnicile serologice sînt utilizate în fitopatologie pentru identificarea agenților patogeni și la stabilirea înrudirii dintre diferite specii. În virologie, pe cale serologică se determină rapid starea de infecție a unor plante. Prin reacții serologice înțelegem combinarea între un agent patogen în calitate de antigen și un antiser corespunzător în calitate de anticorp.

5.1.9. NOMENCLATURA ȘI CLASIFICAREA VIRUSURILOR

Denumirile date virozelor plantelor erau la început în legătură cu simptomul cel mai evident și cu specia de plantă gazdă atacată. Astfel, prin denumirea de „mozaicul tutunului" era definită boala, iar agentul patogen era denumit ca „virusul mozaicului tutunului". Acest sistem a creat curînd confuzii, datorită faptului că unele virusuri ca „X", „Y", al cartofului, virusul mozaicului castraveților și virusul mozaicului tutunului fiind parazite pe mai multe plante erau descrise pentru fiecare plantă gazdă ca virusuri noi.

Johnson (1927) propune un sistem în care denumirea unui virus nou trebuie să conțină numele speciei-gazdă și un număr de ordine care să arate succesiunea în care virusurile au fost descoperite la gazda respectivă. Mozaicul tutunului ar fi denumit după acest sistem „virusul 1 al tutunului". Această clasificare a fost posibilă la început, cînd numărul virusurilor cunoscute era mic. Pe de altă parte, sistemul grupa la un loc virusuri cu proprietăți foarte diferite, care avea comun numai faptul că atacau aceeași gazdă.

Alți autori între care Elze (1931) folosesc modul de transmitere drept criterii în clasificare, iar Storey (1935) consideră că virusurile pot fi mai bine clasificate după insectele vectoare decît după planta-gazdă.

Chester (1935) introduce criteriul specificității serologice în clasificarea virusurilor.

Smith (1937) folosește un sistem similar cu al lui Johnson, cu deosebirea că introduce denumirea științifică a plantei-gazde. În acest fel virusul mozaicului tutunului este denumit *Nicotiana virus 1.*

Scanned with OKEN Scanner

Bennett (1939) a selectat cinci criterii mai importante ce trebuie considerate la clasificarea virusurilor, și anume: simptomele, transformările morfologice și anatomice produse, relațiile cu insectele, reacțiile antigenice și proprietățile chimice și fizice.

Holmes (1939) propune extinderea sistemului binar de nomenclatură și la virusuri și elaborează o clasificare proprie a regnului *Vira*, creat de el și împărțit în clase, ordine, familii etc. Mozaicul tutunului este numit în acest sistem *Marmor tabaci* Holmes (tab. 23).

TABELUL 23

Clasificarea și nomenclatura binară a virusurilor (după Holmes)

Ordinul	Subordinul	Familia	Genul, specia și boala produsă
Virales	*Phagineae* (bacteriofagii)	*Chlorogenaceae:* cuprinde virusuri care produc îngălbenirea plantelor; se transmit prin cicade	*Chlorogenus callistephi* (cloroza infecțioasă a ochiului-boului) *Morsus suffodiens* (virusul piticirii lucernei) *Carpophthora lacerans* (boala X a piersicului) *Aureogenus vastans* (virusul piticirii galbene a cartofului) *Fractilinea maidis* (virusul striației porumbului)
	Phytophagineae (virusurile fitopatogene)	*Marmoraceae:* grupa virusurilor care produc mozaicuri	*Marmor tabaci* (virusul mozaicului tutunului) *Acrogenus solani* (virusul tuberculilor în formă de fus la cartof) *Corium solani* (virusul răsucirii frunzelor de cartof) etc.
		Annulaceae: grupa virusurilor care produc pătări inelare	*Annulus tabaci* (virusul pătării inelare la tutun)
		Rugaceae: virusuri care produc încrețirea frunzelor	*Ruga tabaci* (virusul încrețirii tutunului)
		Savoiaceae: produc încrețiri puternice	*Savoia betae* (virusul petelor de bronz la tomate)
		Lethaceae	*Lethum australiense* (virusul petelor de bronz la tomate)

Bawden (1941) critică sistemul binar, arătînd că nomenclatura virusurilor trebuie să țină seama de toate proprietățile virusurilor și nu numai de planta-gazdă. Propune să se elaboreze o listă cu nomenclatura engleză a virusurilor cunoscute și astfel denumirea engleză a rămas foarte mult utilizată și astăzi.

Brandes și Wetter (1959) au clasificat o serie de virusuri după morfologia particulelor și după reacțiile serologice, realizînd prima încercare de clasificare naturală a acestora.

Scanned with OKEN Scanner

Lwoff (1962) a elaborat un alt sistem de clasificare, în care se ținea seama de compoziție, morfologie, structură și simetria particulelor. După acest sistem, mozaicul tutunului poate fi denumit ca RHN 170—200 Å.

Sistemul de clasificare a virusurilor (după Lwoff)

Virusuri	Grupa *D* (acid dezoxiribonucleic)	*H* (structură helicoidală)	*N* (capsidă golașă) *E* (capsidă învelită în anvelopă)	Separarea, în continuare, pe baza diametrului capsidei
		C (structură cubică)	Idem	Separarea, în continuare, pe baza numărului capsomerelor.
	Grupa *R* (acid ribonucleic)	Idem	Idem	Idem

În anul 1966, Gibbs, ținînd seama de recomandările secției de virusuri a Societății de microbiologie generală de la Londra, a propus un nou sistem, în care se folosesc denumirile vulgare, completate cu coduri-criptograme, formate din simboluri unanim recunoscute, ce sintetizează toate cunoștințele asupra virusurilor. Aceste criptograme cuprindeau 8 caractere grupate perechi în 4 grupe, după cum urmează:

$$\frac{\text{Tipul acidului nucleic (AN)}}{\text{Înlănțuirea AN}}\ ;\quad \frac{\text{Greutatea moleculară a AN}}{(\%)\text{AN}}\ ;\quad \frac{\text{Conținutul particulei}}{\text{Forma nucleocapsidei}}\ ;\quad \frac{\text{Gazda}}{\text{Vectorul}}$$

Folosind simbolurile date de autori, virusul mozaicului tutunului are criptograma următoare $\frac{R}{1}\ ;\ \frac{2}{5}\ ;\ \frac{E}{E}\ ;\ \frac{S}{O}$, în care: E = alungit; S = plantă cu sămînță; R = acid ribonucleic; O = fără vector.

Pe baza criteriilor de diagnosticare mai sus amintite, Comitetul internațional de nomenclatură a virusurilor a împărțit virusurile fitofage în 7 grupe (fig. 17), după cum urmează:

1) *Virusuri bacilare sau filiforme* cuprind virusurile cu simetrie helicoidală și cu un procent de 5—6% acizi ribonucleici. Dimensiunile particulelor variază între 43 și 114 μm la virusul rattle al tutunului *(Tobacco rattle virus)* pînă la 1 250 μm la virusul îngălbenirii sfeclei *(Beet yellow virus)*. Transmiterea se face pe cale mecanică sau prin intermediul nematozilor, ciupercilor sau afidelor.

2) *Virusuri cu simetrie Ikosaedrică*, care înglobează virusuri cu particulă așa-zisă sferică, cu o singură spirală, ce conține 20—40% acizi ribonucleici, cu particule între 28—30 μm; din această grupă fac parte virusul inelar al tutunului *Tobacco ringspot virus*, sau virusul mozaicului castraveților *Cucumber mosaic virus*. Transmiterea se face pe cale mecanică prin ciuperci, nematozi, afide etc.

3) *Virusuri de tipul mozaicului lucernei*, care cuprind cel puțin patru componente de formă bacilară și de dimensiuni între 18—58 — 18—18 μm, cu o singură spirală de acid nucleic, transmisibile pe cale mecanică și prin afide.

4) *Virusuri cu spirală dublă de acid ribonucleic* (Diplornavirusuri), care au o greutate moleculară a acidului ribonucleic de 15×10^6. Din această grupă face parte virusul ce produce tumori la trifoi *(Clover wound tumor virus)*, care are particule de 60—70 μm în diametru și un procent de ARN de 22% și este transmisibil prin cicade.

Scanned with OKEN Scanner

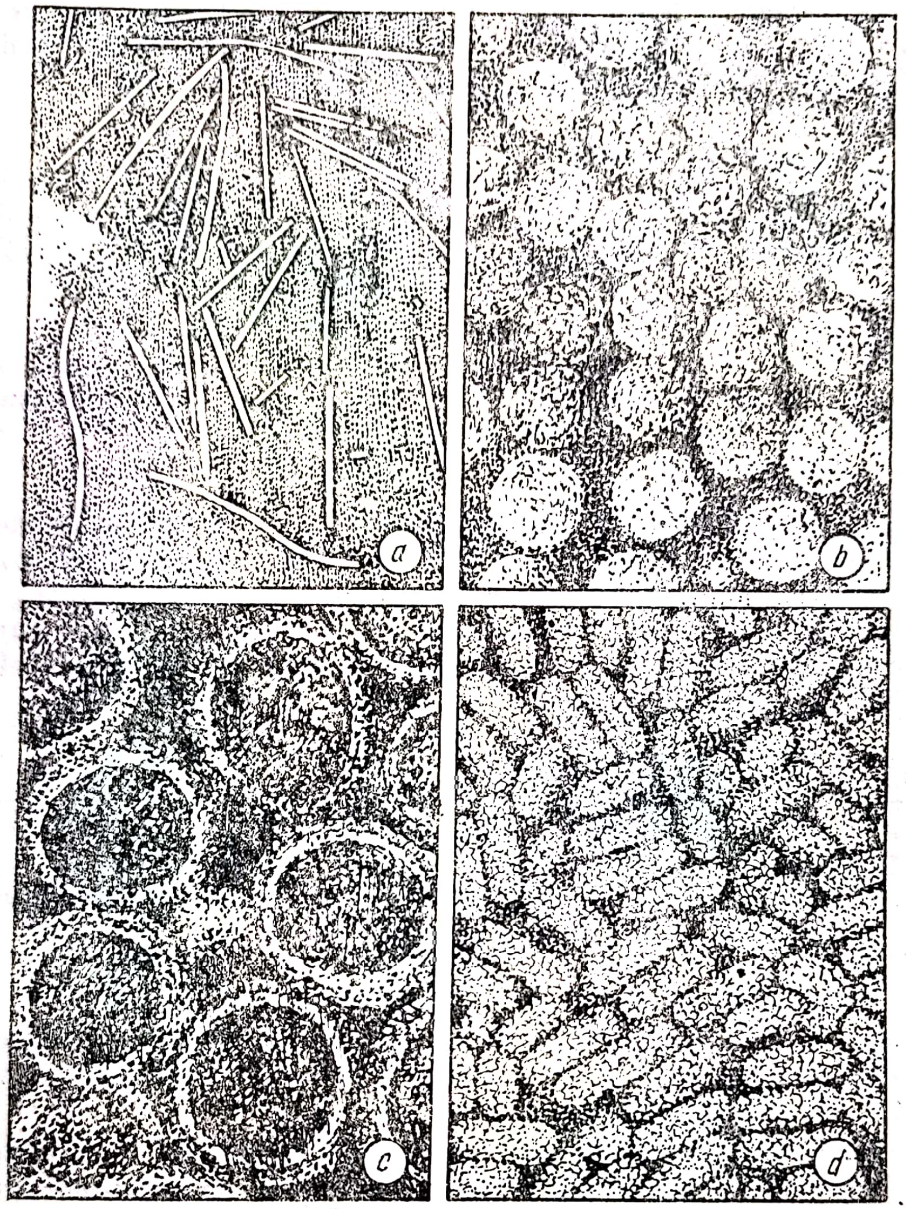


Fig. 17. Diferite forme de virusuri :
a — particule alungite la virusul mozaicului tutunului ; *b* — particule sferice mici la virusul inelar de la garoafe ; *c* — particule sferice mari la virusul petelor de la tomate ; *d* — particule baciliforme la virusul mozaicului de la lucernă (după B o s).

5) *Virusuri mari cu membrană*, care cuprind virusuri cu particule sferice sau bacilare, din care face parte virusul petelor de bronz la tomate, ce are particule de 70—80 μm, cu spirală simplă de ARN, compusă din acid nucleic, proteină și lipide. Se transmit mecanic și prin tripși și au o rezistență „in vitro" de numai cîteva ore.

6) *Virusuri ce conțin acid dezoxiribonucleic*, din care sînt puține descoperite pînă în prezent. Așa este virusul mozaicului conopidei, *Cauliflower mosaic virus*, care are particule izodiametrice de 50 μm, cu spirală dublă de ADN, răspîndit mecanic și prin afide.

7) *Viroizii*, particule lipsite de teacă de proteină, relativ stabile, de dimensiuni reduse, care se transmit pe cale mecanică sau prin afide și coleoptere sau alte insecte. De asemenea, pot fi transmise și prin semințe. Ca exemplu citām virusul ce produce boala tuberculilor fusiformi la cartof — *Potato spindle tuber* (tab. 24).

Scanned with OKEN Scanner

Forma și dimensiunile particulelor elementare ale unor virusuri fitopatogene (după M. Klinkowski)

A. Virusuri cu particule în formă de bastonașe (rigide sau flexuoase)		
Virusuri	Dimensiunile particulelor	
	Lungimea (mμ)	Grosimea (mμ)
Virusul rozetei grîului — *Triticum virus* 1 (McKinney) Smith	400—700	28
Virusul mozaicului (streak-ul grîului)	670—702	15—20
Virusul striației orzului	133—175	20
Virusul mozaicului obsigii	752	12—13
Virusul mozaicului raigrasului	200	20
Virusul mozaicului X al cartofului — *Solanum virus 1* (Orton) Smith	520	10
Virusul mozaicului Y al cartofului — *Solanum virus 2* (Orton) Smith	736	12 — 13
Virusul mozaicului A al cartofului — *Solanum virus 3* (Murphy et Mc Kay) Smith	738	11
Virusul mozaicului Aucuba — *Solanum virus 8* (Clinch. Lough. et Murphy) Smith	585	11
Virusul S al cartofului	650	12
Virusul pătării tulpinii la cartof — *Solanum virus 5* (Böning) Smith	150—300	20
Virusul mozaicului galben și încrețirii frunzelor de cartof — *Solanum virus 7* (Salm. et Pelley) Smith	Variabilă	10
Virusul mozaicului tutunului — *Nicotiana virus 1* (Mayer) Smith	280—300	15
Virusul îngălbenirii sfeclei — *Beta virus 4* (Roland et Quanjer) Smith	1 160—1 340	circa 10
Virusul mozaicului sfeclei — *Beta virus 2* (Lind.) Smith	730	12
Virusul mozaicului obișnuit al fasolei — *Phascolus virus 1* (Pierce) Smith	750	
Virusul mozaicului galben al fasolei — *Phaseolus virus 2* (Pierce) Smith	750	
Virusul mozaicului trifoiului alb — *Trifolium virus 1* (Pierce) Smith	478	
Virusul mozaicului conopidei — *Brassica virus 3* (Topkins) Smith	150—300	15
Virusul pătării inelare negre a verzei — *Brassica virus 1* Smith	700	12
Virusul mozaicului salatei — *Lactuca virus 1* (Jagger) Smith	756	22
Virusul stricului mazării — *Pisum virus 3* Chamberlain	Variabilă	10—14
Virusul pătării în dungi a florilor de lalea — *Tulipa virus 1* (Cayley) Smith	742	—

B. Virusuri cu particule sferice, subsferice, poliedrice, elipsoidale	
Virusuri	Dimensiunile particulelor mμ
1	2
Virusul necrozei tutunului — *Nicotiana virus 11* (Smith et Bald) Smith	18, 20, 26 și 37
Virusul pătării inelare a tutunului — *Nicotiana virus 5* (Böning) Smith	19—20
Virusul pătării inelare la tomate	43
Virusul mozaicului castraveților — *Cucumis virus 1* (Doolit.) Smith	(12—)35
Virusul piticirii galbene a cartofului — *Solanum virus 16* (Barrus et Chup) Smith	110 (elipsoidale)
Virusul piticirii tomatelor — *Lycopersicum virus 5* Smith	25— 30

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 24 (continuare)

1	2
Virusul petelor de bronz la tomate — *Lycopersicum virus 3* (Brit.) Smith	90—120
Virusul mozaicului bobului — *Vicia virus 1* (Quantz)	(elipsoidale)
Pozdena	25—30
Virusul mozaicului pestriț al bobului	17
Virusul mozaicului lucernei — *Medicago virus 1* (Weimer) Smith	15,5—16
Virusul mozaicului sudic al fasolei — *Marmor laesiofaciens* Zaum et Harter	25—26
Virusul bolii Stecklenberg	22
Virusul piticirii prunului — *Prunus virus 6a* Christoff	22
Virusul pătării inelare necrotice la sîmburoase — *Anulus cerasi* Hildebrand	23
Virusul mozaicului galben al viței de vie *Vitis virus 1* Smith	30
Virusul încrețirii scoțiene a frunzelor de zmeur	20—30
Virusul îngălbenirii și piticirii zmeurului	29—30
Virusul mozaicului garoafelor — *Virococcus dianthi* (Procenko) Rîjkov	17—33
Virusul mozaicului daliei — *Dahlia virus 1* (Brandenburg) Smith	25
Virusul mozaicului galben al napilor	20
Virusul încrețirii frunzelor de tutun (Kroepock)	39

5.2. MYCOPLASMA – MICOPLASMOZE

Mycoplasma constituie un grup de microorganisme unicelulare foarte eterogene, descoperite la sfîrșitul secolului trecut (1898) în cursul studierii peripneumoniei, boală gravă a taurinelor. Izolatele descoperite ulterior, care au avut proprietăți similare au primit denumirea de „organisme asemănătoare cu agentul peripneumoniei", PPLO (pleuropneumonia like organisms) sau micoplasma.

În patologia vegetală, boli din această categorie au fost cunoscute încă de la începutul secolului (1902), cum este cloroza asterului, dar au fost puse pe seama unor maladii de natură virotică. Abia din anul 1967 cercetările au dovedit că unele boli de tip proliferativ sau de tipul clorozelor sînt produse de această grupă nouă de organisme.

5.2.1. MORFOLOGIA, ULTRASTRUCTURA ȘI BIOLOGIA MICOPLASMELOR FITOPATOGENE

Celulele de micoplasmă prezintă pleomorfism accentuat, în cadrul căruia se pot distinge mai multe tipuri morfologice, după cum urmează : corpusculi elementari de formă sferică, cu diametrul de 50—100 mμ, cu aspect compact, care apar din celulele mai mari prin înmugurire sau prin fragmentarea terminală sau intermediară a formelor filamentoase ; celule sferice, cu diametrul de 100—300 mμ, cu membrana elementară vizibilă, bogate în ribozomi, care se formează prin diviziune (binară) sau creșterea corpusculilor elementari ; celule cu diametrul de 400—1 000 mμ, de formă sferică sau ovoidă, cu numeroși ribozomi și cu o rețea fină de filamente care se presupun a fi ADN ; forme filamentoase de 1—2 μ lungime și 0,08—0,3 μ grosime, care prezintă o membrană elementară, ribozomi și o rețea de filamente cu ADN ; formații neregulate sub formă de cilindri ramificați sau grupări de celule legate de un suport comun ; celule mari cu conținut foarte dens și cu incluziuni în interior (fig. 18).

Scanned with OKEN Scanner

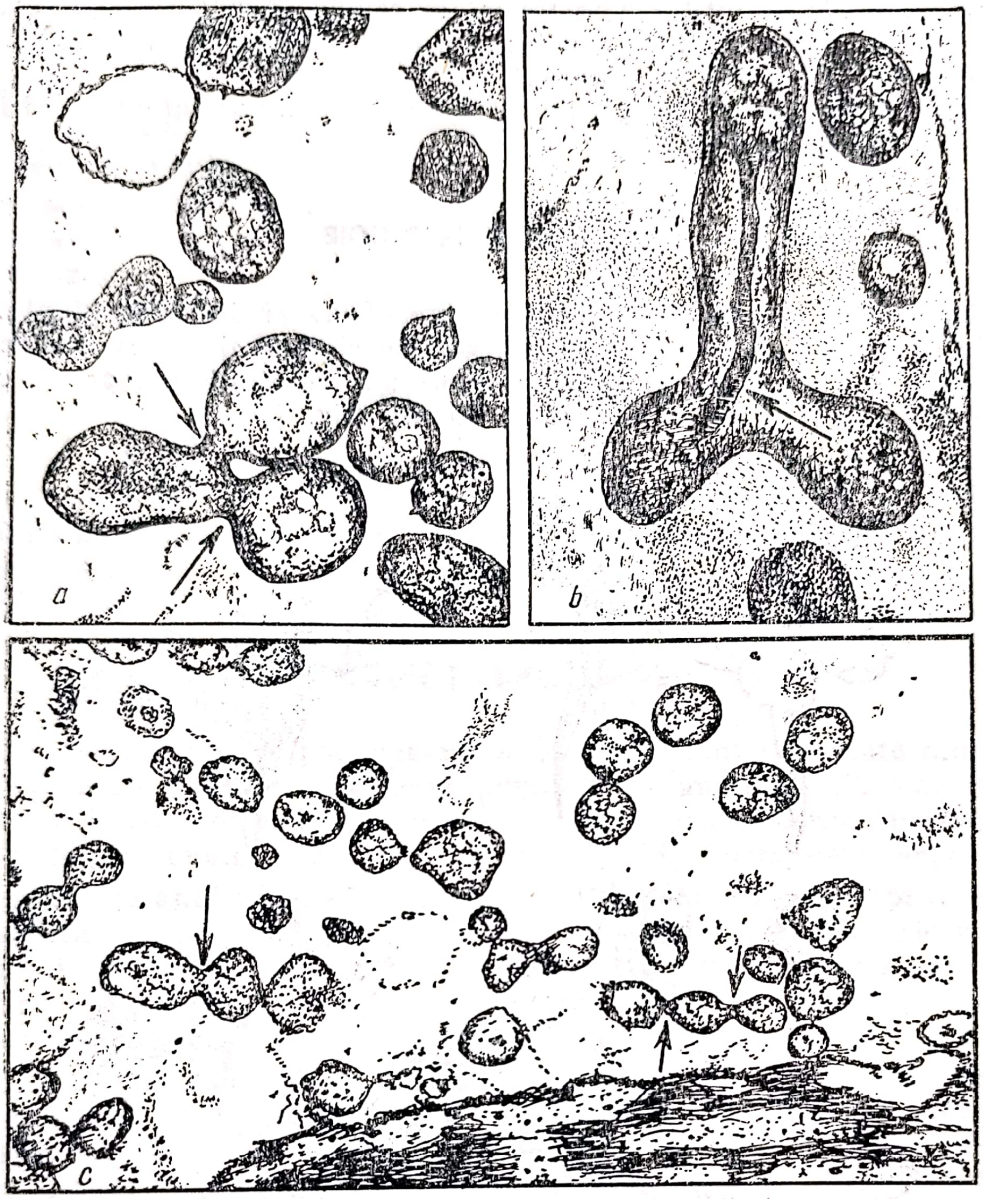


Fig. 18, Diferite forme ale celulelor de micoplasmă :
a — celule ramificate ; *b* — celulă ramificată cu structură tubulară în interior ; *c* — replicare prin diviziune binară a micoplasmei care produce proliferarea florilor de *Vinca rosea* (după P. Ploaie).

Micoplasmele au unele proprietăți comune cu virusurile : filtrabilitatea, sensibilitatea la eter și cloroform, producerea de efecte citopatogene, inducerea de schimbări la nivelul cromozomilor și inhibarea de către seruri specifice.

Micoplasmele au dimensiuni mai mari decît virusurile și de aceea se situează, din acest punct de vedere, între virusuri și bacterii.

Celulele de micoplasme conțin ambii acizi nucleici, ADN și ARN, și au un echipament enzimatic care le permite să realizeze o serie de sinteze elementare și să se poată dezvolta pe medii acelulare artificiale pe care produc colonii tipice cu aspect de „ouă ochiuri" adică cu un centru bombat și o margine mai plată.

Au fost puse în evidență proprietăți antigenice specifice pentru micoplasme, care au dat posibilitatea stabilirii unui diagnostic serologic.

Scanned with OKEN Scanner

Micoplasmele se întîlnesc în floem, în celulele anexă și în parenchimul floemic și tot aici se multiplică, datorită mediului bogat în glucide, vitamine, hormoni, enzime și alte substanțe.

Aceste organisme se transmit prin vectori în care se înmulțesc și în care produc modificări patologice.

5.2.2. SIMPTOMATOLOGIE

Micoplasmele produc *boli sistemice*, care afectează întreaga plantă. Principalele simptome sînt de îngălbenire sau de cloroză și modificări de ordin morfologic, ca hipertrofii, lăstărirea anormală, malformarea gravă a unor organe ale plantelor ca virescența și filodia (fig. 19).

Fig. 19. Aspecte de virescență și filodie la *Tropaeolum major* produsă de micoplasmă (după Bos).

Scanned with OKEN Scanner

Cercetări foarte recente, printre care și cele efectuate la noi de P. P l o a i e, au demonstrat că numeroase boli considerate de natură virotică sînt produse de micoplasme. Dintre acestea unele sînt foarte răspîndite și provoacă pierderi : stolburul solanaceelor, cloroza asterului, filodia trifoiului, nanismul porumbului, proliferarea unor organe ale mărului etc.

Micoplasmele sînt sensibile la unele antibiotice, ca : tetraciclină, kanamicină, cloramfenicol, aureomicină și teramicină, dar sînt rezistente la penicilină și streptomicină.

În lumina celor mai recente cercetări, grupul de microorganisme, definit cu denumirea generică de *Mycoplasma*, a fost cuprins, după E d w a r d și F r e u n d t (1970), în clasa *Mollocutes*, ordinul *Mycoplasmatales*, care prezintă două familii :

— familia *Mycoplasmataceae*, cu genul *Mycoplasma*, care reclamă în procesul de creștere și multiplicare prezența sterolilor în mediul de cultură ;

— familia *Acholeplasmataceae*, cu genul *Acholeplasma*, care nu are nevoie de prezența sterolilor în procesul de metabolism.

5.3. BACTERII – BACTERIOZE

Deși aspecte ale unor boli bacteriene la plante sînt cunoscute din antichitate, cercetări științifice în acest domeniu au apărut mult mai tîrziu. Prima boală bacteriană studiată la plante a fost arsura merilor, produsă de agentul patogen denumit de către B u r i l l (1881) *Micrococcus amylovorus*.

Începînd din anul 1898 bacteriologul E. P. S m i t h a întreprins studii ample asupra bolilor bacteriene la plante, fiind considerat părintele acestei ramuri a științei. Mai tîrziu, o serie de cercetători, A p p e l, B u r k h o l d e r, I s r a i l s c h i, S ă v u l e s c u, au continuat studiile începute așezînd, fitobacteriologia la locul ce-i revine în cadrul patologiei vegetale.

Deși bolile bacteriene sînt mai puțin numeroase ca cele produse de ciuperci, unii agenți patogeni din grupa bacteriilor produc pierderi mari unor culturi atît sub raport calitativ cît și cantitativ, cum sînt : cancerul pomilor fructiferi, arsura merilor, putregaiul umed al tuberculilor de cartof, bacteriozele la fasole, cancerul bacterian al tomatelor, bacterioza la bumbac etc.

5.3.1. CARACTERELE PRINCIPALE ALE BACTERIILOR FITOPATOGENE

Bacteriile fac parte din Fillum *Schizophyta*, clasa *Schizomycetes*. Sînt organisme unicelulare, microscopice, cu dimensiuni de ordinul micronilor. Aparatul vegetativ este un dermatoplast, care se distinge prin anumite caractere de alte grupe de organisme superioare. Celula bacteriană este haploidă și are o singură grupă de legătură genetică cu rol de cromozom, care constituie nucleul. În celulă nu există mitocondrii, nu se constată prezența membranei nucleare și nici a curenților citoplasmatici.

Morfologia bacteriilor. Morfologia celulei bacteriene prezintă modificări în anumite limite, în funcție de condițiile de mediu. Dermatoplaștii au dimensiuni ce variază între 0,6—4 μ lungime și 0,3—1,4 μ diametrul transversal. Cele mai mici bacterii sînt micrococii, iar cele mai mari, bacteriile filamentoase.

Scanned with OKEN Scanner

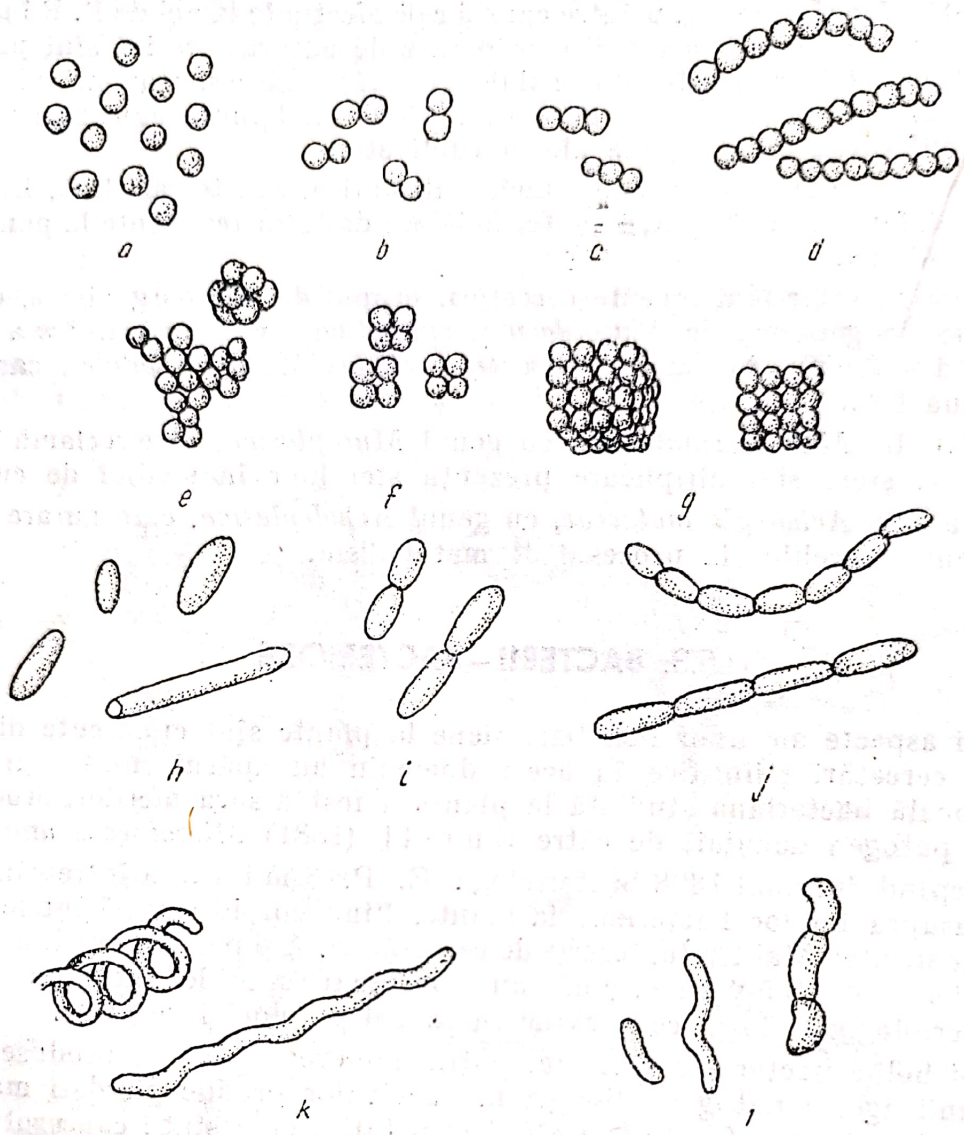


Fig. 20. Diferite forme de bacterii :
a — coci ; *b* — diplococi ; *c*, *d* — streptococi ; *e* — stafilococi ; *f* — tetracoci ; *g* — sarcina ; *h* — bacili ; *i* — diplobacili ; *j* — streptobacili ; *k* — spirili ; *l* — vibrioni (după I. Bobeș).

Bacteriile se prezintă sub mai multe forme :

— *cocii (Coccus)* sînt sferici, izolați sau grupați după modul de diviziune sub formă de *diplococi*, *tetracoci* sau de *sarcină* ;

— *bacilii (Bacillus, Bacterium)* sînt în formă de bastonașe drepte, cu capete rotunjite sau trunchiate, izolați sau în lanțuri *(Diplobacillus, Streptobacillus)* ;

— *vibrionii (Vibrio)* sînt bastonașe curbate, într-un singur plan sub formă de virgulă sau seceră ;

— *spirilii (Spirillum)* au formă de celule alungite, helicoidale flagelate ;

— *spirochete (Spirochaeta)* au formă helicoidală, prevăzute cu un filament axial ;

— *actinomicetele (Actynomycetales)* au formă de filamente ramificate (fig. 20).

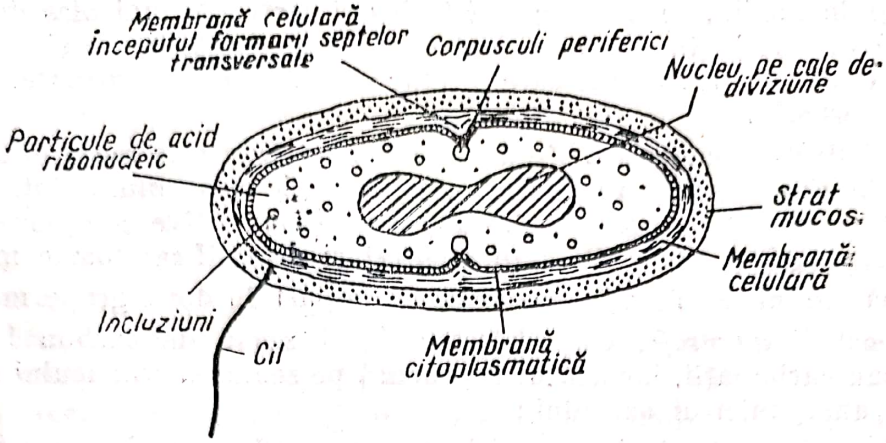


Fig. 21. Structura celulei bacteriene (după Mesrobeanu și Păunescu).

Structura celulei bacteriene. Constituenții din care este alcătuită celula bacteriană sînt următorii : protoplasma (citoplasma, reticulul endoplasmatic, lizozomii, material nuclear, ribozomii, incluziunile și vacuolele), membrana citoplasmatică, membrana celulară, cilii și capsula (fig. 21).

Constituția chimică a bacteriilor. Compoziția chimică a bacteriilor variază în anumite limite, în funcție de condițiile de mediu, fiind în linii mari asemănătoare cu a celorlalte organisme.

Apa reprezintă 75—85% din greutatea celulei bacteriene și se prezintă sub formă de apă liberă și legată.

Substanțele minerale sînt reprezentate în proporție de 2—30% din greutatea bacteriei uscate, fiind formate din P, K, Na, Ca, S, Cl, Fe etc.

Acizii nucleici se găsesc în celula bacteriană sub formă de ADN și ARN; ADN reprezintă 1/5, iar ARN 17% din greutatea celulei.

Proteinele reprezintă pînă la 60% din greutatea uscată a corpului bacteriei și se găsesc ca proteine simple, heteroproteine și cenapse (complexe glucidoproteice sau lipidoproteice). Proteinele în corpul bacteriei funcționează ca enzime sau au un rol structural.

Glucidele variază în funcție de specie, vîrsta bacteriilor, condițiile de mediu și reprezintă 12—28% din greutatea uscată a celulei ; ele au rol plastic și energetic în corpul bacteriei.

Lipidele pot fi sub formă de acizi grași, grăsimi neutre, ceruri sau fosfolipide și reprezintă pînă la 10% din greutatea substanței uscate.

Pigmenții sintetizați de bacterii sînt substanțe care pot rămîne în interiorul celulei și imprimă o culoare specifică coloniilor, sau pot difuza în exterior și colorează mediul de cultură, constituind criterii de determinare.

Echipamentul enzimatic este destul de variat la bacteriile fitopatogene și constituit în special din hidrolaze, care permit descompunerea unor substanțe din corpul plantelor pe care le atacă.

Antibioticele sînt substanțe de origină microbiană care, în soluții diluate, pot inhiba creșterea altor bacterii sau microorganisme sau să le omoare, adică pot avea efect bacteriostatic sau bactericid.

Toxinele sînt produse ale microorganismelor sau apar în interacțiunea între gazdă și parazit și acționează asupra celulelor gazdei. Unele toxine se separă ușor de bacteriile ce le produc, difuzează în medii, sînt *exotoxine* sau toxine adevărate. Acestea sînt, în general, produse de bacteriile Gram-pozitive. Alte toxine sînt legate structural de celula bacteriană, greu sau deloc

difuzibile în mediu, se numesc *endotoxine* şi secretate mai ales de bacteriile Gram-negative. Toxinele emise de bacterii pot fi clasificate şi după efectul asupra plantei gazde: toxine care produc ofiliri, toxine necrozante, toxine care induc hipertrofii.

Metabolismul bacterian. Metabolismul bacterian este reprezentat de reacţiile biochimice de schimb de substanţe şi energie cu mediul abiotic, în scopul activităţilor biologice proprii. Trăind în medii nutritive complexe şi în condiţii foarte variate bacteriile s-au adaptat şi diversificat foarte mult.

După modul de nutriţie bacteriile se împart în două grupe mari:

— *bacterii autotrofe*, care folosesc drept sursă de carbon bioxidul de carbon sau carbonaţii, iar azotul îl procură pe seama amoniacului sau a altor compuşi anorganici ai azotului;

— *bacteriile heterotrofe*, care folosesc ca sursă de carbon compuşii organici, iar azotul îl procură din diferite substraturi organice, anorganice sau îl fixează din atmosferă.

Între aceste două grupe există şi bacterii intermediare, care sînt incluse în grupa *prototrofelor*. Bacteriile heterotrofe care folosesc ca substrat organic ţesuturi moarte în descompunere se numesc saprofite. Bacteriile ce se dezvoltă pe seama organismelor vii se numesc *parazite*.

Bacteriile fitopatogene sînt heterotrofe; ele pot avea unele stadii de viaţă saprofită şi altele de viaţă parazită. La bacterii nu se cunoaşte cazul existenţei de parazite obligate ca la virusuri sau unele ciuperci.

Necesarul de carbon la unele bacterii fitopatogene poate fi obţinut de la o singură sursă (zaharuri sau proteine), iar necesarul de azot din săruri anorganice.

Bacteriile fitopatogene sînt aerobe, iar unele sînt facultativ anaerobe

Creşterea şi multiplicarea bacteriilor. Celula bacteriană în medii favorabile de viaţă creşte pînă la o anumită dimensiune, după care urmează diviziunea.

Înmulţirea. Creşterea se face pînă la un anumit stadiu, cînd urmează diviziunea celulară. Celula se divide prin sciziune directă, perpendicular pe axul longitudinal al celulei. Durata între două diviziuni în faza de multiplicare activă este de 20 minute. Acest proces are loc asexuat, prin sciziparitate, şi diferă la unele forme de bacterii după cum urmează: cocii se divid după unul sau mai multe planuri şi rezultă, în funcţie de aceasta, grupări diferite. Cocii divizaţi după un singur plan care rămîn uniţi se numesc *diplococi;* dacă diviziunea lor se face după două planuri perpendiculare rezultă gruparea de patru celule denumită *tetracoci*, iar dacă se face după trei planuri dispuse după cele trei dimensiuni ale spaţiului rezultă opt celule aşezate sub formă de cub, formă aşa-numita *sarcină*.

Creşterea. Dinamica unei populaţii de bacterii în mediu lichid înregistrează o perioadă de tinereţe urmată de apogeu şi apoi de declin. În mod convenţional variaţia curbei de creştere a fost împărţită în mai multe faze:

— faza latentă (sau staţionară) este faza de adaptare la mediu, în care timp numărul de bacterii va creşte, deci nu are loc multiplicarea;

— faza de creştere în volum a corpului bacteriilor şi începutul diviziunii celulare;

— faza logaritmică (sau de multiplicare exponenţială) se caracterizează prin creşterea constantă a numărului de celule, în progresie geometrică;

— faza de încetinire a ritmului de creştere (sau de accelerare negativă), în care diviziunea celulară are loc la intervale din ce în ce mai rare, din cauza împuţinării substanţelor nutritive şi acumulării produşilor toxici de metabolism ;

— faza staţionară în care multiplicarea unor celule şi moartea altora este în echilibru ;

— faza de declin, în care numărul indivizilor ce mor depăşeşte numărul celulelor vii denumită şi faza de „moarte logaritmică" ;

— faza finală de declin, care se încheie cu distrugerea sau autosterilizarea culturii.

În interiorul ţesuturilor gazdei ciclul de evoluţie al bacteriilor se produce în mod asemănător, fiind influenţat de planta gazdă, condiţiile mediului etc.

Acţiunea agenţilor fizici şi chimici asupra bacteriilor. Factorii fizici şi chimici influenţează asupra bacteriilor în funcţie de intensitatea şi durata acţiunii lor.

Umiditatea. Deshidratarea celulelor bacteriene (aflate în suspensie în apă) poate avea efect nociv, uneori mortal. În schimb, deshidratarea prin liofilizare (după ce în prealabil bacteriile au fost congelate) este metodă de laborator prin care se păstrează culturile timp uneori îndelungat.

Temperatura influenţează în mare măsură viaţa şi dezvoltarea bacteriilor. Fiecare specie bacteriană are anumite limite de temperatură (minimă, maximă şi optimă) la care se dezvoltă, iar la bacteriile fitopatogene acestea determină gravitatea atacului.

Radiaţiile ionizante au efect nociv asupra bacteriilor cărora le produc moartea, în funcţie de intensitatea şi durata iradierii.

Acţiunea agenţilor chimici are, de asemenea, o mare însemnătate în viaţa bacteriilor. Unele substanţe au un efect stimulator, iar altele inhibitor.

5.3.2. CLASIFICAREA BACTERIILOR

Taxonomia bacteriilor a preocupat pe mulţi cercetători în decursul timpului. Printre aceştia citäm pe A. Fischer (1895), Migula (1897), E. P. Smith (1905, 1911, 1924), A. Jaczewski (1935), Krasilnikov (1949), Tr. Săvulescu (1947) şi alţii.

În prezent este general acceptat sistemul de clasificare al lui Bergey (1957) pe care îl redăm în tabelul 25.

TABELUL 25

Clasificarea bacteriilor fitopatogene (după Bergey)

Diviziunea	Clasa	Ordinul	Familia	Genul
Protophyta	*Schizomycetes*	*Pseudomonodales*	*Pseudomonadaceae*	*Pseudomonas* *Xanthomonas*
		Eubacteriales	*Enterobacteriaceae*	*Erwinia*
			Corynebacteriaceae	*Corynebacterium*
			Rhizobiaceae	*Agrobacterium*
		Actinomycetales	*Streptomycetaceae*	*Streptomyces*

Scanned with OKEN Scanner

5.3.3. TRANSMITEREA BACTERIILOR FITOPATOGENE

Bacteriile fitopatogene au posibilităţi multiple de a se transmite prin semințe, prin diferite organe sau părţi de plante, prin plante-gazde din flora spontană, prin resturile de plante şi prin sol. În natură, adeseori, aceeaşi bacterie are posibilitatea să se transmită prin mai multe din căile mai sus enumerate.

La *transmiterea prin semințe*, bacteriile fitopatogene se pot găsi în interiorul seminței şi în acest caz transmiterea se numeşte *endofită*, sau se află la exteriorul semințelor, forma de transmitere fiind *aderentă*.

Altă cale este *transmiterea prin organe sau părţi de plante*, ca : bulbi, tuberculi, butaşi, altoi, la care agentul patogen se poate găsi pe suprafaţa organelor respective sau în interiorul acestora. Răspîndirea prin resturile de plante infectate rămase în sol este, de asemenea, o cale frecventă.

Unele bacterii fitopatogene se pot răspîndi prin *sol*, însă durata de supraviețuire a lor în aceste condiţii este mai scurtă, din cauza factorilor biotici şi abiotici la a căror acțiune sînt expuse.

Răspîndirea bacteriilor fitopatogene în natură se face cu ajutorul unor factori fizici sau cu ajutorul unor viețuitoare. În primul caz se spune că agenţii patogeni sînt vehiculați, iar în cazul al doilea, că sînt transportaţi de vectori.

Răspîndirea anemochoră, prin acțiunea curenților de aer este relativ puțin importantă în transmiterea bacteriilor. Totuşi, unele bacterii pot fi antrenate cu particulele de praf şi depuse pe organele plantelor. Alteori exudatele bacteriene formează pe organele atacate pelicule fine ce se usucă, se desprind şi pot fi purtate de vînt la distanțe apreciabile.

Răspîndirea hidrochoră, adică răspîndirea prin apă, se face în mai multe feluri, şi anume prin apa de la suprafaţă şi din sol, prin apa de irigaţie şi prin picăturile de ploaie, care antrenează la distanţă unele bacterii.

Răspîndirea zoochoră este o cale importantă de transmitere pentru unele bacterii. Astfel bacteria *Erwinia amylovora* este răspîndită de albinele şi viespile ce vizitează florile.

5.3.4. PATOGENEZA BOLILOR BACTERIENE LA PLANTE

Prima fază în procesul de patogeneză este *contaminarea*, care se face la nivelul organelor aeriene sau subterane ale plantei cu o floră specifică compusă atît din bacterii patogene cît şi nepatogene. Pătrunderea bacteriilor fitopatogene se face de obicei prin deschiderile naturale ale plantelor, cum sînt stomatele, hidatodele, lenticelele sau nectarinele ; alteori, agenţii pătrund prin rănile provocate de insecte, lucrările culturale sau accidente climatice.

După pătrunderea bacteriilor în corpul plantelor urmează o fază de *infecţie latentă*, cu o durată diferită, în care timp se stabilesc unele raporturi parazitare între bacterii şi planta-gazdă şi se produce răspîndirea acestora în interiorul țesuturilor plantei.

Răspîndirea bacteriilor se face intercelular, cînd afectează mai ales parenchimul sau se deplasează prin vasele de lemn şi liber, uneori cu viteză destul de mare.

Bacteriile acționează asupra țesuturilor plantei-gazde prin intermediul enzimelor şi al toxinelor şi produc modificări morfologice şi de metabolism care se încheie uneori cu îmbolnăvirea sau moartea plantei.

Scanned with OKEN Scanner

5.3.5. SIMPTOME PRODUSE DE BACTERIOZE LA PLANTE

În urma procesului patologic plantele suferă modificări de natură fiziologică, biochimică anatomo-morfologică, exteriorizate sub variate aspecte simptomatologice.

Decolorarea frunzelor și altor organe. Se datorește reducerii numărului de cloroplaste și este de intensitate diferită, în funcție de faza atacului, vîrsta plantei gazde și virulența parazitului.

Hidrozele. Se manifestă sub forma îmbibării cu apă a țesuturilor atacate, care capătă o culoare verde translucidă ; acest aspect apare ca fază inițială la unele bacterioze (spre exemplu, *Pseudomonas lacrymans* care produce pătarea unghiulară a castraveților).

Pigmentarea țesuturilor. Acestea se pot colora în roșu din cauza excesului de antocian sau în negru din cauza formării melaninei în țesuturile atacate.

Necrozele sau arsurile. Reprezintă stadiul final al bolii și se produc ca simptome specifice la unele boli, ca : arsura comună a fasolei *(Xanthomonas phaseoli)* sau arsura merilor *(Erwinia amylovora).*

Putregaiurile umede. Se întîlnesc mai ales la organele cărnoase în urma descompunerii lamelei pectice la membranele dintre celule și au ca rezultat descompunerea țesuturilor.

Tumorile. Sînt produse în urma unui proces de multiplicare haotică a celulelor unor organe, avînd ca rezultat hipertrofierea unor țesuturi, ca în cazul cancerului pomilor fructiferi *(Agrobacterium tumefaciens).*

Ofilirile. Sînt produse de către bacteriile care infectează vasele conducătoare sau care distrug sistemul radicular al plantelor. Ofilirea se datorește pe de o parte obturării vaselor conducătoare cu coloniile de bacterii, iar pe de altă parte toxinelor care se infiltrează în țesuturi.

5.4. CIUPERCI – MICOZE

Micozele sînt boli infecțioase ale plantelor produse de către ciuperci. Aceste maladii prezintă un mare interes prin aceea că numărul lor este foarte mare, sînt extrem de diverse, afectează un număr mare de culturi și uneori multe dintre ele pot duce la compromiterea totală a recoltelor.

Ciupercile, prin particularitățile lor, alcătuiesc o încrengătură aparte, și anume *Fillum Mycophyta (Fungi* sau *Eumycetes).* Aceste microorganisme sau macroorganisme sînt talofite inferioare, fără pigment clorofilian, făcînd parte din grupa heterotrofelor. Ciupercile sînt plante inferioare acidofile. Numărul mare de micoze se explică și prin faptul că sucul celular al plantelor are o reacție ușor acidă, reprezentînd un mediu favorabil pentru dezvoltarea ciupercilor fitopatogene. Pînă în prezent au fost descrise pe glob peste 100 000 specii de ciuperci saprofite și parazite, dintre care peste 4 000 numai din țara noastră.

5.4.1. MORFOLOGIA CIUPERCILOR

Aparatul vegetativ. Talul ciupercilor este divers constituit, cel mai simplu fiind gimnoplastul iar cel mai evoluat talul masiv.

Gimnoplastul este format dintr-o masă de citoplasmă fără membrană și cu un nucleu. Lipsa membranei face ca acest aparat vegetativ să nu pre-

Scanned with OKEN Scanner

zinte o formă precisă ; forma gimnoplaştilor variază în funcţie de spaţiul pe care-l are la dispoziţie masa de citoplasmă în dezvoltare. De cele mai multe ori gimnoplastul unei ciuperci parazite trăieşte intracelular, luînd forma celulei parazitate. Gimnoplastul este întîlnit la ciupercile din clasa *Archimycetes*, fam. *Olpidiaceae*.

Plasmodiul este un aparat vegetativ alcătuit dintr-o masă mai mare de citoplasmă, în care se află un număr variabil de nuclei. Acest tip de aparat vegetativ se întîlneşte tot la ciupercile inferioare din clasa *Archimycetes*, la cele din fam. *Plasmodiophoraceae*.

Dermatoplastul este un aparat vegetativ format dintr-o celulă cu toate elementele ei constitutive : membrană, citoplasmă şi nucleu. Prezenţa membranei imprimă dermatoplastului o formă fixă. Uneori, în urma înmuguririi dermatoplaştilor, se formează asociaţii de celule numite *coenobii*, care apar de obicei la suprafaţa mediilor lichide sub forma unor pelicule foarte fine. În urma unor trepidaţii, la care este supus lichidul de cultură, dermatoplaştii se individualizează. Acest tip de aparat vegetativ se întîlneşte la ciupercile inferioare din clasa *Phycomycetes* şi *Ascomycetes* (fam. *Saccharomycetaceae*).

Sifonoplastul este aparatul vegetativ caracteristic ciupercilor din clasa *Phycomycetes*. El este format din filamente simple sau ramificate, continue, care conţin citoplasmă şi numeroşi nuclei. Acest tip de aparat vegetativ multinucleat, mai este denumit şi *coenocitic*. Prin asemănarea cu algele verzi *Siphonales*, ciupercile din clasa *Phycomycetes* mai sînt denumite şi *Siphonomycetes*.

Talul filamentos se prezintă sub forma unor filamente septate (cu numeroşi pereţi transversali), fiecare compartiment reprezentînd o celulă. Legătura unei celule cu celulele vecine se realizează prin intermediul porţiunilor de citoplasmă care ies prin porii septelor. Talul filamentos poate fi simplu sau ramificat. Acest tip de aparat vegetativ este propriu ciupercilor din clasa *Ascomycetes* şi unora din clasa *Basidiomycetes* (ordinul *Ustilaginales* şi *Uredinales*).

Atît sifonoplastul, cît şi talul filamentos sînt cunoscute sub denumirea de miceliu, iar filamentele ce-l alcătuiesc se numesc *hife miceliene*.

Talul masiv este cel mai evoluat tip de aparat vegetativ, acesta fiind alcătuit din filamente întreţesute mai des sau mai lax, dînd naştere la false ţesuturi denumite şi *plectenchime*. La ciupercile cu carpofor din clasa *Basidiomycetes*, talurile masive sînt alcătuite din plectenchime (pseudoplectenchime) ce prezintă variate diferenţieri structurale, în funcţie de rolul pe care îl îndeplinesc (fig. 22).

Printre astfel de plectenchime amintim : *plectenchime formative (meristematice)*, cu rol important în creşterea talului, *plectenchime de protecţie* ale carpoforilor sau ale organelor de rezistenţă, *plectenchime mecanice* alcătuite din celule moarte, puternic îngroşate, solitare sau asociate, ce se găsesc dispuse în interiorul carpoforului, *plectenchime de conducere, de rezervă, de mişcare* etc.

Un rol deosebit în viaţa ciupercilor îl prezintă *plectenchimele de absorbţie*. Toate ciupercile extrag substanţele nutritive din substraturile organice vii sau moarte, prin osmoză, pe tot traiectul miceliului sau folosind anumite formaţiuni specializate în acest scop (fig. 23).

Ciupercile inferioare din clasa *Archimycetes* se hrănesc prin toată suprafaţa gimnoplastului sau a plasmodiului. Acelaşi lucru se constată şi la unele ciuperci din clasa *Phycomycetes* (de exemplu, speciile genului *Pythium* Pringsh şi *Phytophthora* De Bary), ale căror micelii sînt total lipsite de formaţiuni

Scanned with OKEN Scanner

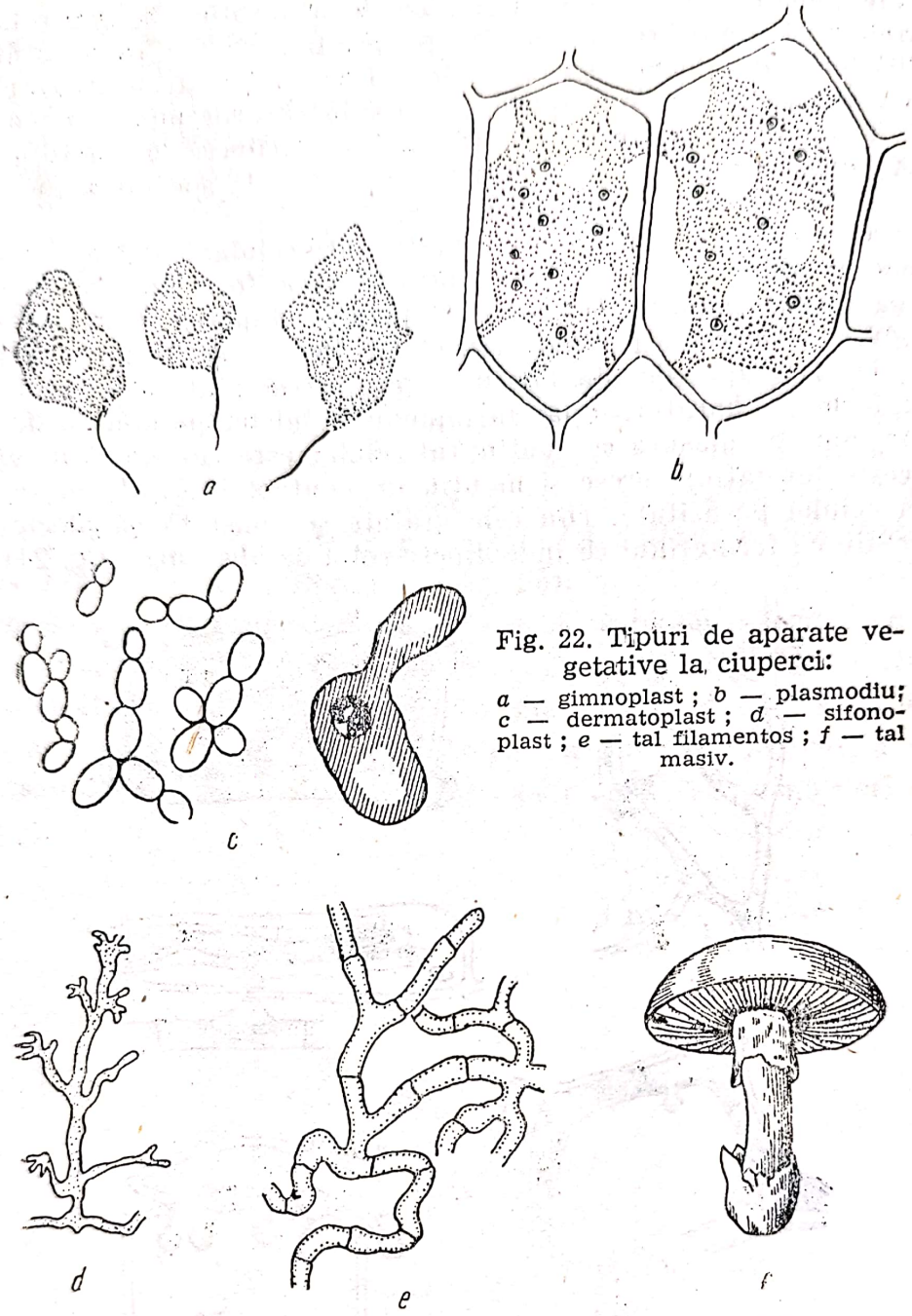


Fig. 22. Tipuri de aparate vegetative la ciuperci:
a — gimnoplast ; *b* — plasmodiu; *c* — dermatoplast ; *d* — sifonoplast ; *e* — tal filamentos ; *f* — tal masiv.

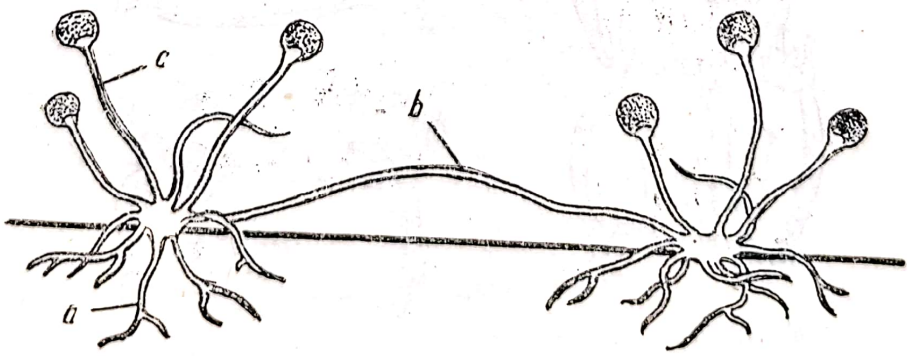


Fig. 23. *Rhizopus nigricans* :
a — rizoizi ; *b* — stoloni ; *c* — sporangiofor (după G ä u m a n n).

Scanned with OKEN Scanner

specializate pentru îndeplinirea funcţiilor de absorbţie. În general, ciupercile *Phycomycetes* saprofite prezintă nişte terminaţii ale sifonoplastului, care se ramifică puternic, luînd aspectul unor rădăcini. Aceste formaţiuni poartă numele de *rizoizi* şi se dezvoltă puternic în substraturile nutritive, în vederea îndeplinirii funcţiilor de absorbţie. Rizoizii se întîlnesc la multe specii din ordinul *Zygomycetales*, fam. *Mucoraceae*, şi anume la speciile genului *Mucor* Micheli (Link), *Rhizopus* Ehremberg ş.a.

Ciupercile parazite care duc o viaţă intercelulară extrag substanţele nutritive din celulele parazitate cu ajutorul unor formaţiuni mici şi foarte variate ca aspect numite *haustori*. Haustorii ciupercii *Cystopus candidus* (Pers.) Lév. şi *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl et de Toni au forma unor balonaşe, iar la ciupercile din familia *Erysiphaceae* sînt digitate. În stadiul iniţial de formare, haustorii apar în lumenul celulelor plantei-gazdă ca nişte emergenţe, dar, pe măsură ce conţinutul celular este consumat de către ciupercă, aceste formaţiuni cresc şi menţin un contact intim cu masa de citoplasmă a celulei parazitate. Din cele arătate se constată că plectenchimele sînt înlocuite cu formaţiuni ce îndeplinesc rolul de absorbţie (fig. 24).

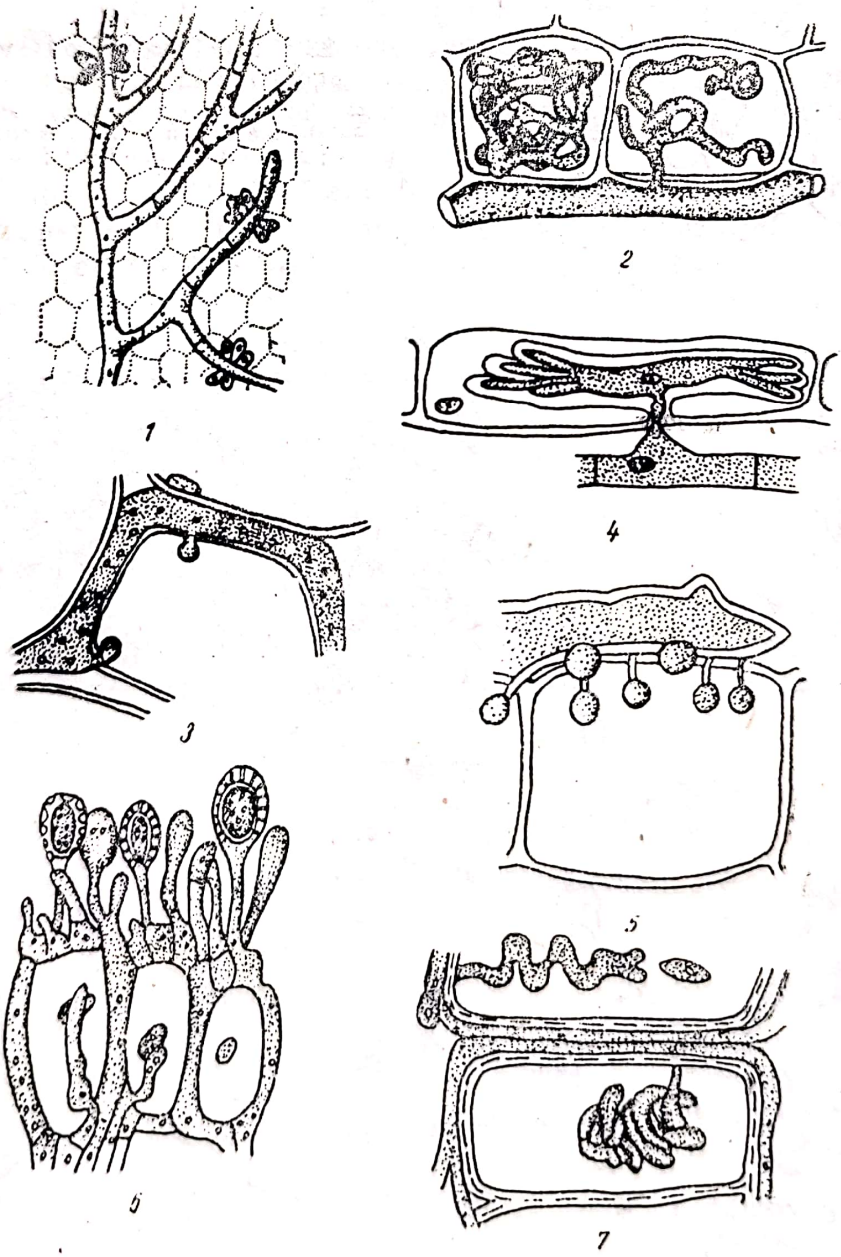


Fig. 24. Diferite tipuri de apresori şi haustori :
1 — apresori ; *2—7* — haustori (după Goidanich).

Scanned with OKEN Scanner

Organele de rezistenţă ale ciupercilor. Cît timp condiţiile de mediu sînt prielnice, ciupercile continuă să vegeteze şi să se înmulţească în special pe cale asexuată ; cînd intervin perioade neprielnice pentru viaţă (lipsa de hrană, temperatură necorespunzătoare sau uscăciune accentuată etc.), ele intră într-un stadiu de repaus vegetativ formînd diferite organe de rezistenţă, ca geme, rizomorfe, strome şi scleroţi. Filamentele ciupercilor ce vor alcătui organele de rezistenţă se dezhidratează puternic, iar citoplasma se îmbogăţeşte în substanţe de rezervă : glicogen, proteine sau substanţe uleioase etc.

Gemele apar în urma modificării celulelor talului filamentos sau se formează pe sifonoplast, filamentele miceliene prezentînd un aspect perlat.

Rizomorfele se prezintă ca nişte cordoane de diferite dimensiuni, formate din împletirea filamentelor ciupercii. Privite la microscop, filamentele se deosebesc cu uşurinţă, întrucît împletirea acestora este destul de laxă. Cu ajutorul acestor rizomorfe unele ciuperci se răspîndesc în natură şi rezistă în sol sau pe rădăcinile plantelor parazitate *(Armillaria mellea* (Vahl.) Quel, *Rosellinia necatrix* (Hart.) Berl. ş.a. (fig. 25).

Stromele iau forma unor cruste cu aspect cărbunos, ce apar pe organele parazitate. Formarea lor precede procesul de sexualitate al ciupercilor. Stromele sînt alcătuite dintr-o împletire mult mai densă a filamentelor miceliene, astfel că acestea îşi pierd individualitatea. În interiorul stromelor se găsesc peritecii sau loculi cu asce şi ascospori sau picnidii cu picnospori (fig. 26).

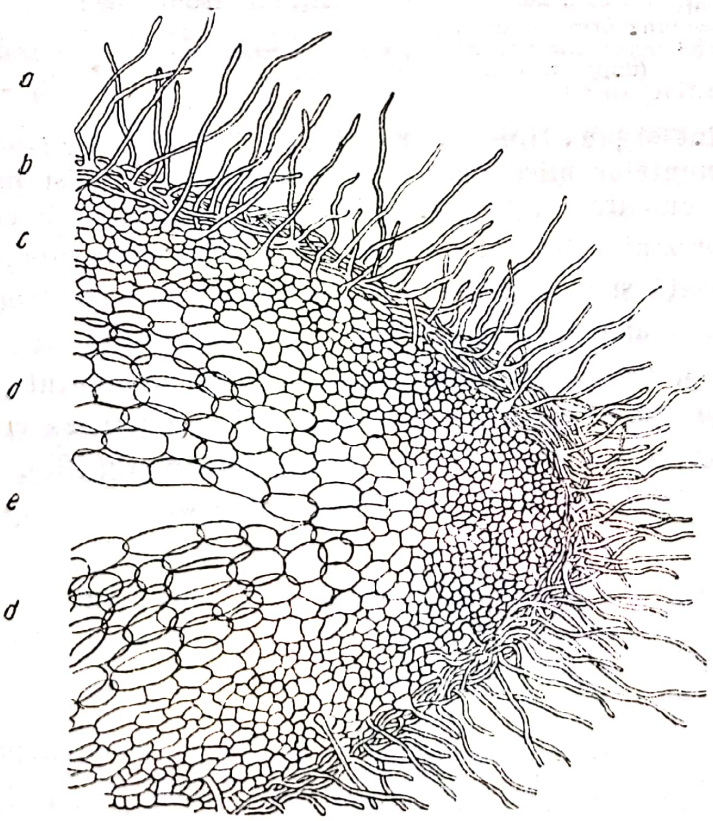


Fig. 25. Secţiune longitudinală printr-o rizomorfă de la ciuperca *Armillaria mellea* :
a — filamente libere ; *b* — filamente gelificate şi încîlcite formînd un strat extern ; *c*, *d* — straturi medulare ; *e* — canal medular (după Hartig, din Gäumann).

Scanned with OKEN Scanner

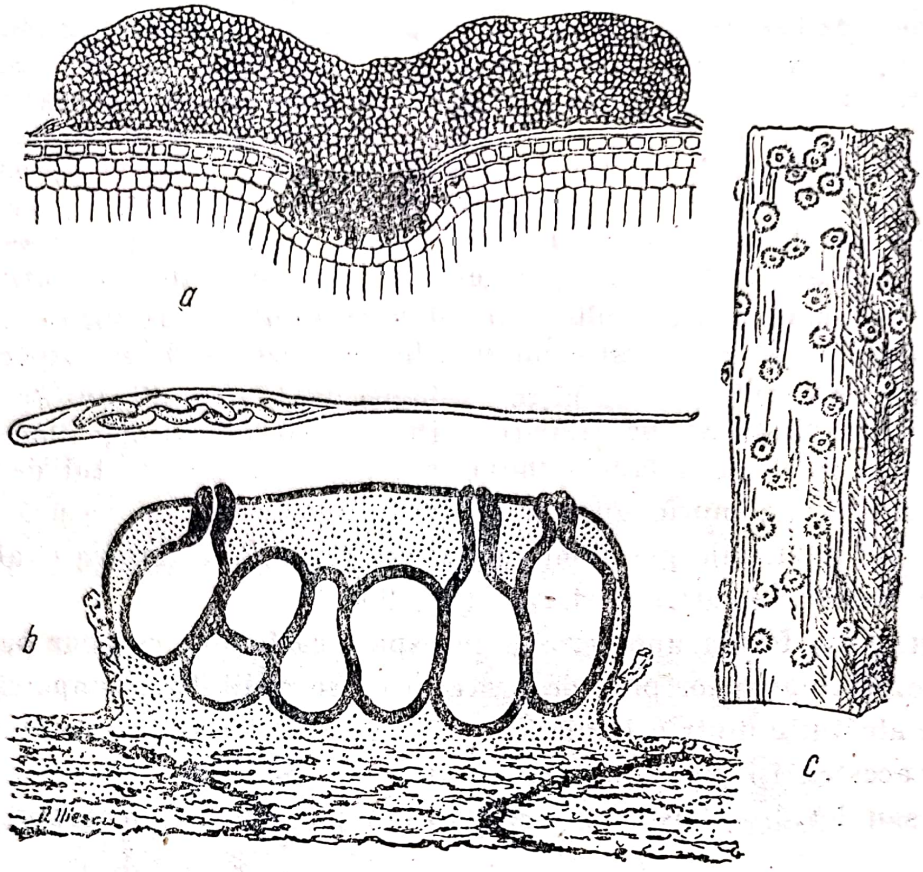


Fig. 26. Diferite formaţiuni stromatice :
a — secţiune printr-o stromă ; *b* — secţiune printr-o stromă cu peritecii de la ciuperca *Distripe virescens* ; *c* — strome de la *Valsa leucostoma* (după Goidanich, Berlese şi Migula).

Scleroţii sînt organe tipice de rezistenţă, formate dintr-o împletire foarte strînsă a filamentelor miceliene, încît acestea practic îşi pierd individualitatea. Sînt de culoare neagră, au diferite dimensiuni şi o consistenţă dură. La suprafaţă prezintă un strat cortical format din celule moarte cu membrana puternic îngroşată şi care poartă numele de *paraplectenchim*, iar în interior filamentele sînt mai lax întreţesute, formate din celule vii ce alcătuiesc medula scleroţiului, denumită *prosoplectenchim*. În momentul germinării paraplectenchimului crapă, iar prosoplectenchimul regenerează ciuperca, formînd un miceliu vegetativ sau dă naştere la ascofructe (fig. 27).

Unele ciuperci formează *microscleroţi* sau *bulbili*.

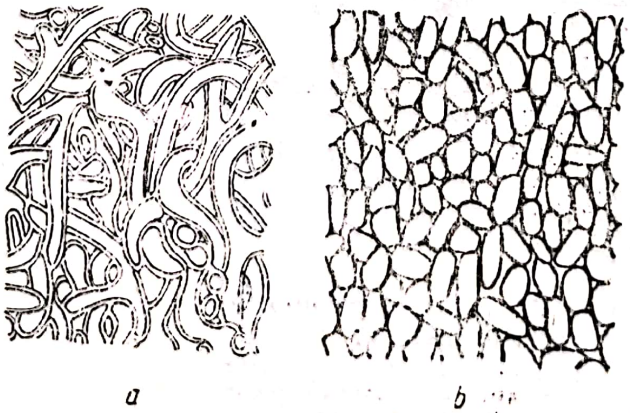


Fig. 27. Secţiune printr-un scleroţiu
a — prozoplectenchim ; *b* — paraplectenchim (după Goidanich).

5.4.2. ÎNMULȚIREA CIUPERCILOR

La ciuperci se cunosc mai multe tipuri de înmulțire : vegetativă, asexuată și sexuată.

Înmulțirea vegetativă. Acest proces se observă destul de des în natură și constă în capacitatea pe care o au anumite fragmente de miceliu de a reproduce ciuperca. Porțiuni de sfinoplast sau de tal filamentos se polarizează asemenea unui butaș de la plantele superioare și pot regenera o nouă ciupercă. Această însușire a fost aplicată în practică în cultura de ciuperci comestibile (*Agaricus campestris* L.), cît și în laboratoare, la însămînțarea mediilor de cultură.

La ciupercile al căror aparat vegetativ este un tal filamentos, înmulțirea vegetativă mai poate avea loc prin intermediul unor celule sau unor grupuri de celule, care prezintă unele modificări, comparativ cu celulele obișnuite ale talului. Aceste celule poartă numele de *artrospori* și *aleuspori*, ultimii dînd un aspect făinos talului. Artrosporii sînt întîlniți la *Oidium lactis* Tresen, *Geotrichum purpurescens* (Bonotd) Sacc., *Geotrichum candidum* Link., ș.a., iar aleusporii la speciile genului *Aleurisma*.

Dermatoplaștii ciupercilor din fam. *Saccharomycetaceae* înmuguresc, iar aceste formațiuni poartă numele de *blastospori*.

Înmulțirea asexuată. Se realizează prin *spori*. Ei apar însă în strînsă dependență de ciclul de viață al ciupercii și de condițiile de mediu. Sporii joacă un rol important în răspîndirea ciupercilor ; uneori pot îndeplini funcții nespecifice de rezistență, sau de sexualitate. Totuși, rolul principal al acestor spori rămîne acela de organe de înmulțire și de răspîndire ale ciupercilor.

Sporii se împart în două categorii : *mobili* și *imobili*. Sporii mobili prezintă unul sau doi flageli și mai poartă numele de *zoospori*, iar cei imobili *aplanospori*.

Sporii, în general, se pot forma în interiorul unor organe specializate sau la exterior, pe niște suporți speciali. Prima categorie poartă numele de spori *endogeni* (endospori), iar a doua *exogeni* (exospori). Ca spori endogeni amintim *sporangiosporii* (ce se formează în sporangi), *zoosporii* (se formează în zoosporangi) și *ascosporii*, aceștia din urmă formîndu-se în asce, după efectuarea procesului de sexualitate. Sporii *exogeni* se formează pe filamente sau organe specializate, care apar libere la suprafața miceliului. În această categorie intră *conidiile*, care sînt întîlnite la ciupercile din clasa *Ascomycetes* și *basidiosporii* ciupercilor *Basidiomycetes*. Basidiosporii sînt organe de înmulțire asexuată dar, ca și în cazul ascosporilor, apariția lor este precedată de procesul de sexualitate.

Ciupercile inferioare aparținînd clasei *Archimycetes* formează zoospori în zoosporangi, care iau naștere în urma transformării întregului aparat vegetativ într-un organ de fructificație, fenomenul purtînd numele de *holocarpie*. Ciupercile din clasa *Phycomycetes*, *Ascomycetes* și parțial *Basidiomycetes* (ord. *Uredinales*) suferă o transformare parțială a aparatului vegetativ într-un organ sporifer, fenomenul fiind numit *eucarpie* (fig. 28).

Scanned with OKEN Scanner

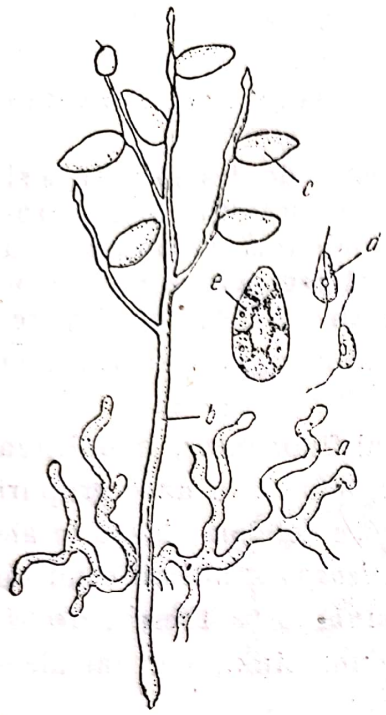


Fig. 28. *Phytophthora infestans* :
a — miceliu ; *b* — conidiofor ; *c* — conidie ; *d* — zoospori ; *e* — conidie în curs de germinație (după Ferraris și Berlese).

Ciupercile inferioare din clasa *Phycomycetes* (ord. *Zigomycetales)* se înmulțesc asexuat prin spori imobili, care se formează în sporangi, susținuți de sporangiofori. Ciupercile *Phycomycetes* mai evoluate (ord. *Oomycetales)*, prezintă zoospori formați în zoosporangi caduci (metasporangi) care poartă numele de *false conidii*. Aceste conidii (pseudoconidii), din a căror germinare apar fie zoospori fie direct filamente de infecție, se întîlnesc la ciupercile din fam. *Peronosporaceae*, care induc boli la plante cunoscute sub numele de *mane*.

Ciupercile din clasa *Ascomycetes* se înmulțesc prin spori imobili, exogeni și caduci, numiți *conidii*, care se formează pe miceliul în funcție de condițiile de nutriție. Conidiile apar pe conidiofori, iar la maturitate se desprind de pe acești suporți dînd naștere la filamente ce vor dezvolta o nouă ciupercă. Conidiile sînt extrem de variate ca dimensiune, număr de celule, culoare și formă. Înmulțirea asexuată prin conidii este întîlnită și la ciuperci din clasa *Basidiomycetes* (ord. *Uredinales)* cît și la *Fungii imperfecți*.

Fiecare formă conidiană are o denumire proprie, deosebită de denumirea științifică a ciupercii perfecte. Ciupercile din clasa *Fungi imperfecți* prezintă numai forma de înmulțire asexuată (de obicei prin conidii), singura cunoscută în ciclul lor biologic incomplet.

După aspectul morfologic, conidiile se împart în trei categorii : conidii de tip hifal, melaconial și sferopsidal.

Conidiile care aparțin *tipului hifal* se formează pe conidiofori aerieni și sînt de diferite forme și dimensiuni.

Langeron (1945), studiind modul de formare al conidiilor de la ciupercile *Ascomycetes*, constată că sînt genuri ca *Penicillium* Link., *Aspergillus* (Mich.) Lk., *Thielaviopsis* Went., *Fusicladium* Bonard ș.a. la care fie conidioforii, fie anumite celule de pe acești conidiofori dau naștere la un număr mare de conidii. Aceste celule generatoare de conidii poartă numele de *fialide*.

Toate conidiile de tip hifal se formează pe conidiofori simpli, ramificați sau uneori aceștia alcătuiesc mănunchiuri, care poartă numele de *coremii*. Un exemplu de conidiofori înmănuncheați sub formă de coremii ni-l oferă genurile *Graphium* Cda. Em. Goid., și *Isariopsis* Eries ; capetele superioare ale conidioforilor fiind libere, poartă conidii (fig. 29).

Conidiile de *tip melanconial* se formează pe niște conidiofori foarte scurți, masa de conidii luînd aspectul unor lagăre dispuse la suprafața substratului parazitat sau saprofitat, așa cum se observă la speciile genului *Colletotrichum*

Scanned with OKEN Scanner

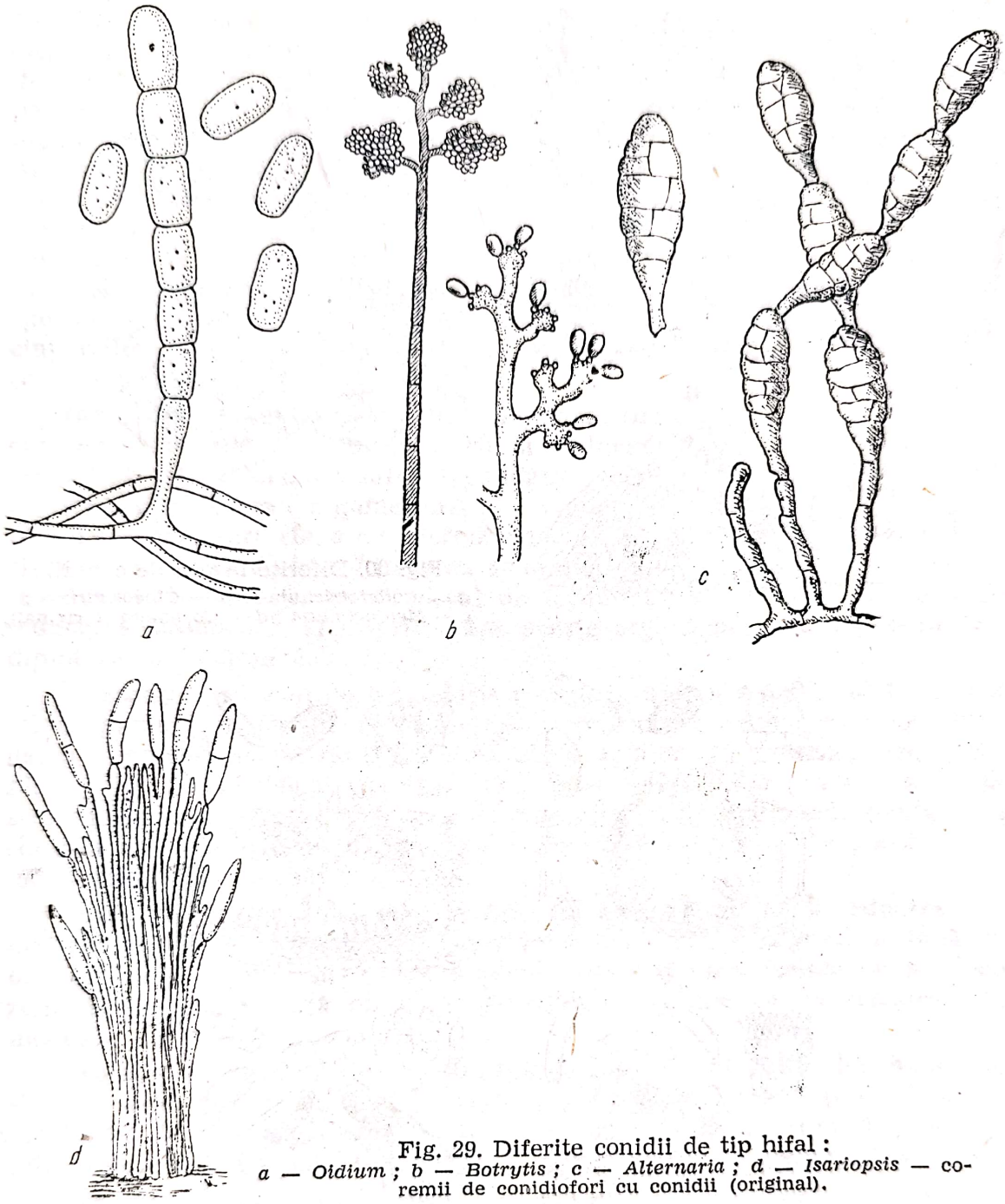


Fig. 29. Diferite conidii de tip hifal :
a — Oidium ; b — Botrytis ; c — Alternaria ; d — Isariopsis — coremii de conidiofori cu conidii (original).

Cda., *Gloeosporium* Desm. et Mont., *Melanconium* Lk., *Coryneum* Nees ș.a. Aceste mase de conidii mai poartă numele de *acervuli* (fig. 30).

Conidiile de *tip sferopsidal* se formează în *picnidii*, alcătuite din împletirea filamentelor ciupercii, iar sporii din interior sînt numiți *picnospori*. Picnidiile pot fi sferice, ovale, lenticulare, simple sau duble, fiind întotdeauna prevăzute cu un por la partea superioară prin care sînt eliminați picnosporii, pe măsură ce aceștia se formează sau cînd ajung la maturitate.

Picnosporii sînt foarte divers alcătuiți. După forma și dimensiunile ce le au, după numărul de celule sau după culoarea acestora, formele picnidiene aparțin anumitor genuri, ca : *Phyllosticta* Pers., *Phoma* Fr. Em. Desm., *Cytospora* Ehrenb. *Ascochyta* Lib., *Septoria* Sacc. ș.a. (fig. 31).

Scanned with OKEN Scanner

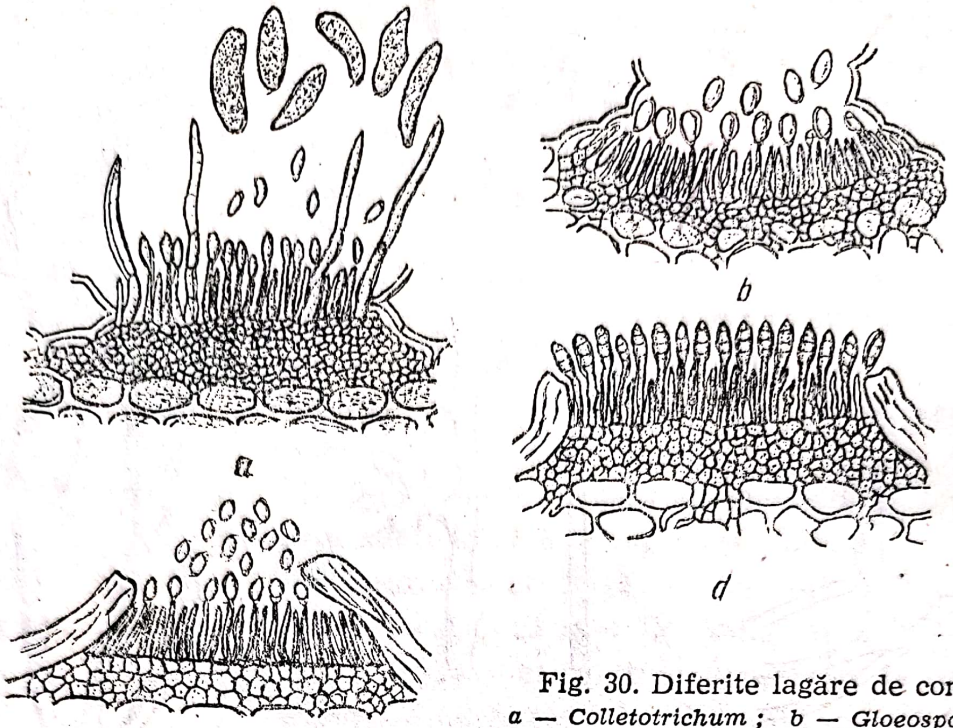


Fig. 30. Diferite lagăre de conidii :
a — Colletotrichum ; b — Gloeosporium ; c — Melanconium ; d — Coryneum (original).

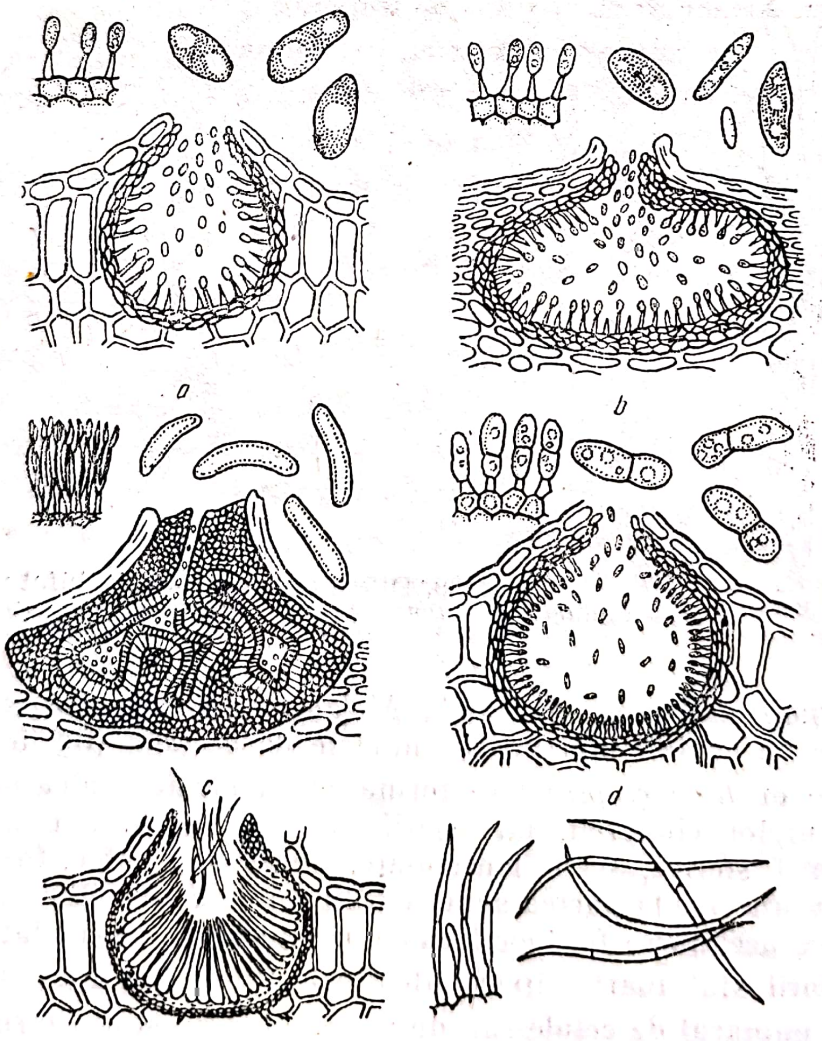


Fig. 31. Diferite tipuri de picnidii cu picnospori :
a — Phyllosticta ; b — Phoma ; c — Cytospora ; d — Ascochyta ; e — Septoria.

Scanned with OKEN Scanner

Conidiile prezintă o slabă rezistență la intemperii (cu unele excepții) și din acest, motiv, ciclul de vegetație al ciupercilor *Ascomycetes* și *Basidiomycetes* este reluat în general primăvara de către alți spori, care sînt, de asemenea, elemente haploidale, dar apar întotdeauna după procesul de fecundație în organe diplobionte; aceștí spori se numesc *ascospori* și *basidiospori*; ei se formează în asce sau pe basidii în urma procesului de reducere cromatică. Forma, dimensiunea și culoarea ascosporilor, cît și a basidiosporilor constituie criterii principale în clasificarea ciupercilor din clasa *Ascomycetes* și *Basidiomycetes* (fig. 32).

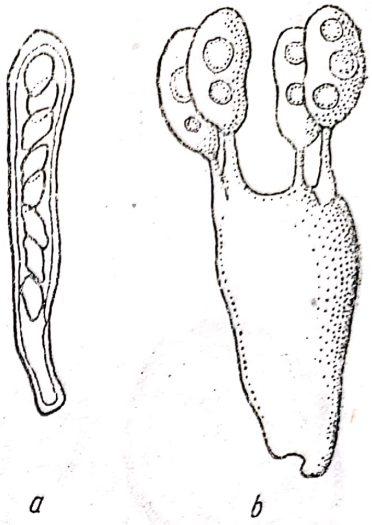


Fig. 32. Ascospori și basidiospori:
a — ască cu ascospori; *b* — basidie cu basidiospori.

Înmulțirea sexuată. Acest tip de înmulțire cuprinde procesele de fecundare (*F*) și reducere cromatică (*R*). Prin efectuarea fecundației (contopirea gameților sau a gametangiilor) ciupercile trec de la *haplofază* (faza cu *n* cromozomi în nucleul celulelor) la *diplofază* (faza cu 2*n* cromozomi în nucleu). În opoziție cu procesul de fecundație se întîlnește și la ciuperci reducerea cromatică (*R*), prin care aceste organisme vegetale revin de la diplofază la haplofază.

În esență, procesul de fecundație constă în unirea a două celule ce joacă rol de gameți, în cursul a două etape importante: *plasmogamia* sau fuzionarea celor două mase de citoplasmă ale gameților (*P*) și *cariogamia*, contopirea celor doi nuclei ai gameților (*K*), cînd în celula-ou (numită și *zeugit*), se formează un nucleu diploid (cu 2*n* cromozomi). La ciuperci, celula zeugit (în care are loc cariogamia) joacă rol și de celulă *gonotocont*, în aceasta avînd loc și reducerea cromatică (*R*).

Datorită acestor două procese importante (fecundația și reducerea cromatică), în ciclul de viață al ciupercilor se realizează alternanța a două faze distincte arătate mai sus: faza haploidă sau haplontă (celule cu *n* cromozomi în nucleu) și faza diploidă sau diplontă (celule cu 2*n* cromozomi în nucleu).

Procesul de sexualitate, reprezentat la ciuperci atît prin fecundație, cît și prin reducerea cromatică, prezintă anumite particularități ce deosebesc acest grup de microorganisme de alte viețuitoare. Diferențieri mari se constată între diferite clase de ciuperci și chiar în cadrul aceleași categorii taxonomice.

Procesul de sexualitate poate avea loc prin copulare directă a gameților sau a gametangiilor, care sînt organe sexuate ce conțin gameți. În primul caz procesul de sexualitate este o *gametogamie*, în al doilea caz o *gametangiogamie*. Dacă gameții sau gametangiile sînt identice din punct de vedere morfologic, fecundația poartă numele de *izogametogamie* (sau *izogametangiogamie*); dacă aceștia nu au aceeași formă, fecundația poartă numele de *heterogametogamie* (sau *heterogametangiogamie*).

Astfel, la ciupercile din clasa *Archimycetes* gameții sînt reprezentați prin zoospori, iar fecundația este o izogametogamie. Produsul de sexualitate poartă numele de *zigozoospor* (fig. 33).

La ciupercile din clasa *Phycomycetes*, ordinul *Zygomycetales*, gametangiile care se copulează pot fi identice (izogametangiogamie) sau cu un început

Scanned with OKEN Scanner

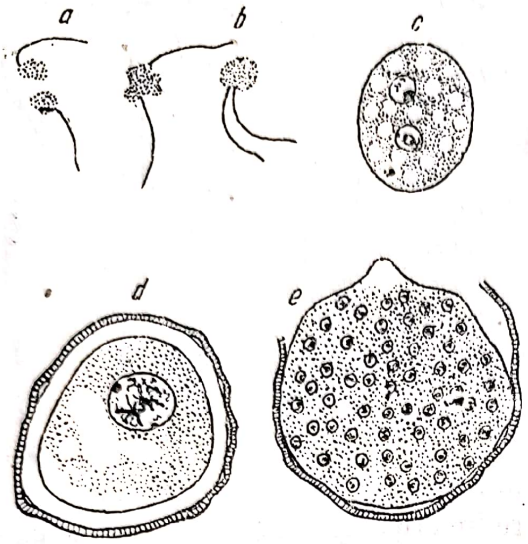


Fig. 33. Înmulțirea sexuată la ciuperca *Olpidium viciae :*

a — zoospori uniflagelați, care joacă rol de gameți ; *b* — zoospori copulați ; *c* — amibă binucleată ; *d* — spor durabil ; *e* — spor durabil în momentul germinării, după ce a avut loc reducerea cromatică (după K u r s a n o v, din G ä u m a n n).

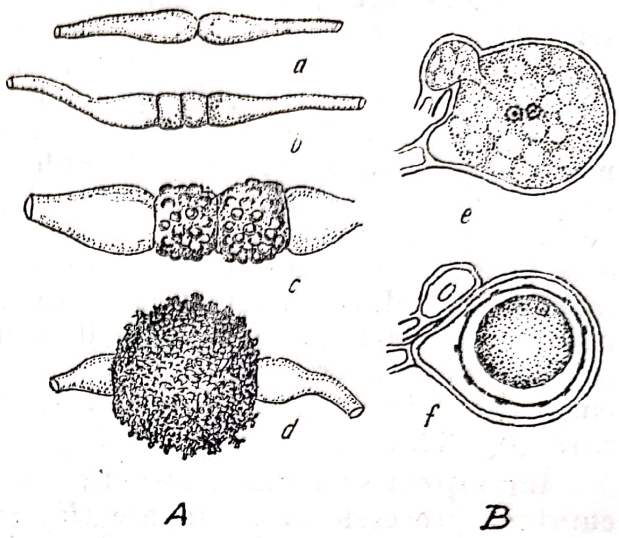


Fig. 34. *A* — Izogametangiogamia la ciuperca *Mucor mucedo :*

a — progametangii ; *b*, *c* — gametangii ; *d* — zigot ; *e* — anteridia străpungînd oogonul ; *f* — formarea oosporului după B r e f e l d și B l a k w e l l).

B — Heterogametangiogamia la fam. *Peronosporaceae :*

de diferențiere morfologică (heterogametangiogamie), produsul final fiind denumit *zigot (Mucor mucedo* L., *Zygorhynchus heterogamus* V u i l l e m i n).

La ciupercile din ordinul *Oomycetales* (din clasa *Phycomycetes)* gametangiul mascul poartă numele de *anteridie* și conține gameți mobili sau imobili (nuclei anteridiali), iar cel femel se numește *oogon* și conține una sau mai multe *oosfere*, fiecare cu unul sau mai mulți nuclei. Procesul de sexualitate se numește și *oogamie*, iar produsul este un *oospor ; oogamia zoidogamă* presupune prezența gameților masculi mobili *(Monoblepharis polimorpha* Cornu), în timp ce *oogamia sifonogamă* a celor imobili (nuclei anteridiali) (fig. 34). Oosporii și zigoții reprezintă organele diploide ale ciupercilor din clasa *Phycomycetes.*

Ciupercile din clasa *Ascomycetes*, care au aparatul vegetativ un dermatoplast, prezintă procesul de sexualitate sub formă de *gametogamie (Schizosaccharomyces octosporus* Beij.). Unele ciuperci dintre *Ascomycetes* formează gametangii diferențiate morfologic, iar procesul de fecundație este o *heterogametangiogamie.* Pe miceliul primar naploidal se formează *anteridii*, organe mascule ce conțin nuclei anteriadiali și *ascogoane*, care conțin nuclei ascogonali *(Pyronema confluens* (Pers.) Tul.). Citoplasma cu nucleii anteridiali migrează în ascogon, pe care-l fecundează. Din ascogonul fecundat rezultă *filamente ascogene*, care reprezintă miceliul dicariontic sau *dicariofaza* ciupercii. Filamentele ascogoane fertile vor forma *asce diploide* (celule zeugit), iar după procesul de meioză *asce cu ascospori* (celule gonotocont) (fig. 35).

La majoritatea ciupercilor *Ascomycetes*, procesul de fecundație este mult simplificat, în sensul regresiunii gametangiilor și a preluării funcțiilor acestora de celulele vegetative *(somatogamie).*

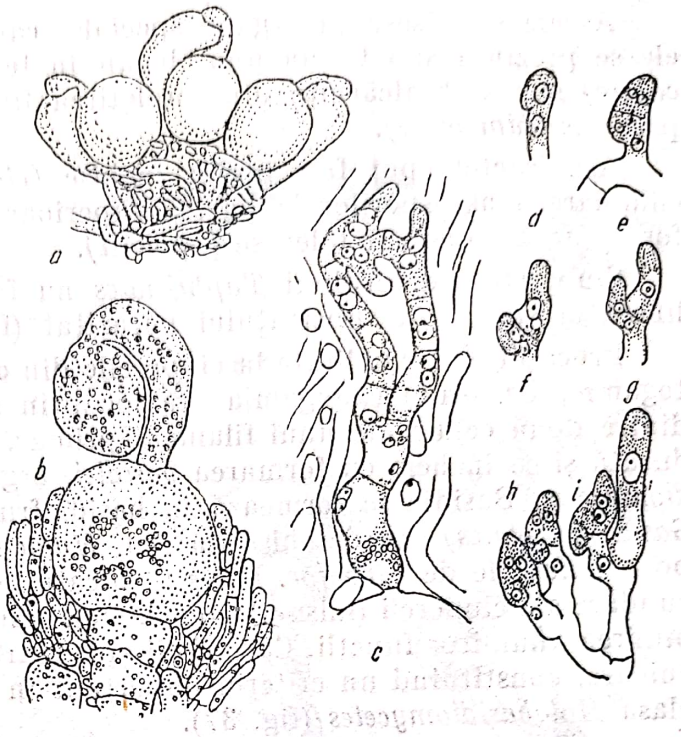


Fig. 35. Heterogametangiogamia (ascogoane și anteridii) la ciuperca *Pyronema confluens* :
a — grup de ascogoane și anteridii ; *b* — migrarea nucleilor masculi în ascogon ; *c* — hife ascogene ; *d—i* — formarea ascelor (după Harpers și Claussen, din Gäumann).

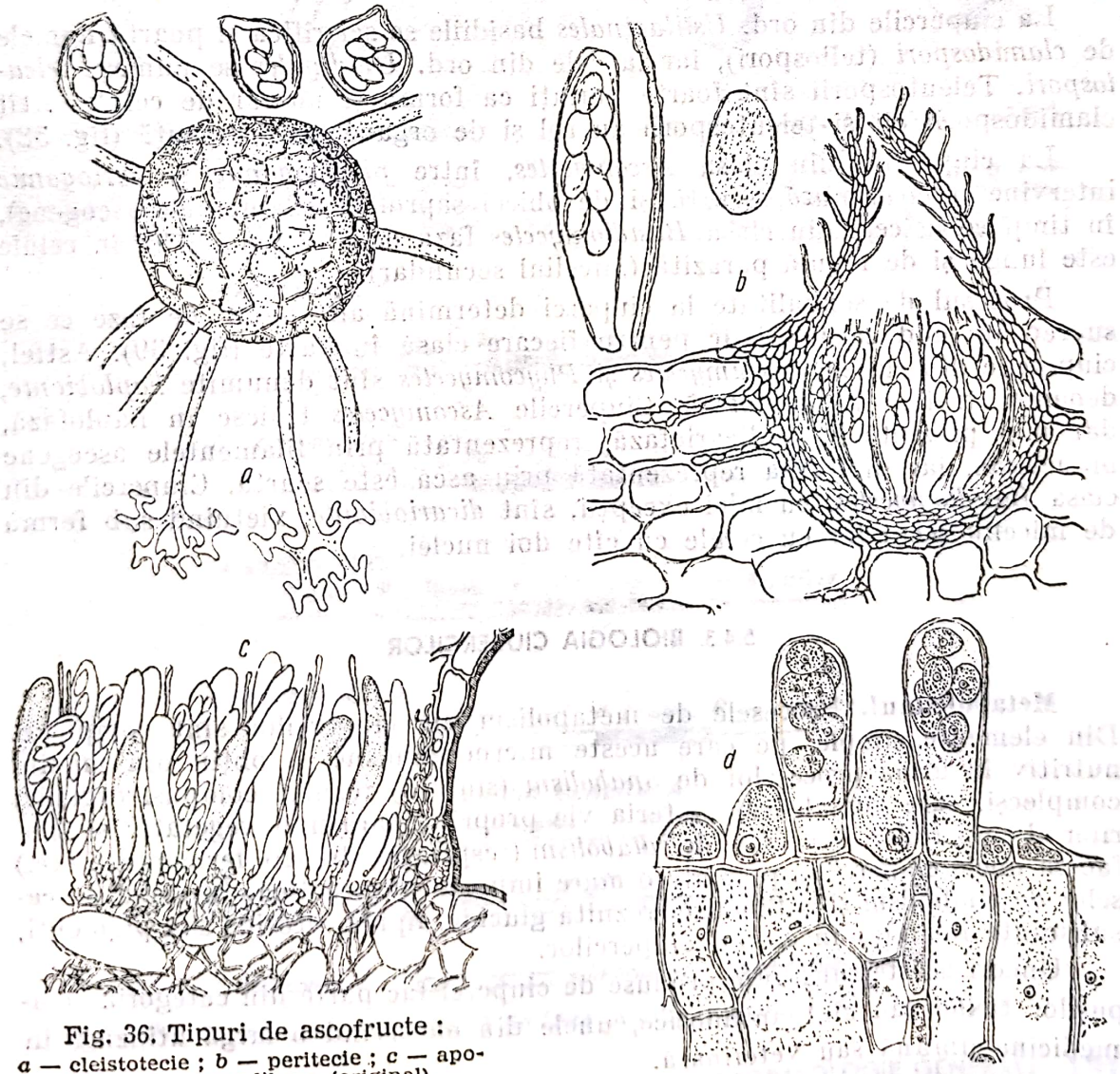


Fig. 36. Tipuri de ascofructe :
a — cleistotecie ; *b* — peritecie ; *c* — apotecie ; *d* — asce libere (original).

Scanned with OKEN Scanner

Ascele se găsesc în organe speciale, care poartă numele de *ascofructe*; ele se prezintă sub forma unor loculi în țesutul stromatic (ciuperci *ascoloculare)* sau sînt alcătuite din împletirea filamentelor ascogene sterile (ciuperci *ascohimeniale).*

Ascofructele pot fi complet închise *(cleistotecii),* prevăzute cu pori de eliminare a ascosporilor la partea superioară *(peritecii)* sau se prezintă sub forma unor cupe sau tălerașe *(apotecii).*

Ciupercile din ordinul *Taphrinales* nu formează ascofructe, ascele fiind libere la suprafața substratului parazitat (fig. 36).

Procesul de sexualitate la ciupercile din clasa *Basidiomycetes* este o somatogamie. Uneori plasmogamia are loc prin simpla dispariție a unui perete dintre două celule ale unui filament primar. Miceliul secundar este de lungă durată și se încheie cu formarea *basidiei,* organul diploid al ciupercilor *Basidiomycetes.* Basidia se formează în basidiofructe, care pot fi închise (la ord. *Gasteromycetales)* sau deschise (la ord. *Hymenomycetales).* Basidiofructele mai poartă numele de *carpofor.* Ele sînt alcătuite din împletirea filamentelor secundare ale ciupercii (false plectenchime), țesuturile fiind specializate în îndeplinirea anumitor funcții. Carpoforii sînt foarte variați ca dimensiune, formă, culoare, constituind un criteriu important în clasificarea ciupercilor din subclasa *Holobasidiomycetes* (fig. 37).

La ciupercile din ord. *Ustilaginales* basidiile se sclerifică și poartă numele de *clamidospori* (teliospori), iar la cele din ord. *Uredinales* se numesc *teleutospori.* Teleutosporii sînt foarte variați ca formă și număr de celule. Atît clamidosporii cît și teleutosporii au rol și de organe de rezistență (fig. 38).

La ciupercile din clasa *Ascomycetes,* între *plasmogamie* și *cariogamie* intervine o *dicariofază,* scurtă și de obicei saprofită (filamentele ascogene), în timp ce la cele din clasa *Basidiomycetes* faza cu cîte doi nuclei în celule este lungă și de regulă parazită (miceliul secundar).

Procesul de sexualitate la ciuperci determină alternanța de faze ce se succed în mod caracteristic pentru fiecare clasă în parte (fig. 39). Astfel, ciupercile din clasele *Archimycetes* și *Phycomycetes* sînt denumite *haplobionte,* deoarece trăiesc în haplofază. Ciupercile *Ascomycetes* trăiesc în haplofază, dar mai prezintă și o dicariofază, reprezentată prin filamentele ascogene binucleate, iar diplofaza reprezentată prin ască este scurtă. Ciupercile din clasa *Basidiomycetes,* cu mici excepții, sînt *dicariobionte,* viețuind sub formă de miceliu secundar cu celule cu cîte doi nuclei.

5.4.3. BIOLOGIA CIUPERCILOR

Metabolismul. Procesele de metabolism ale ciupercilor sînt complexe. Din elemente simple, pe care aceste microorganisme le obțin din mediul nutritiv în urma proceselor de *anabolism* (sinteză) rezultă compuși organici complecși, care vor alcătui materia vie proprie aparatului vegetativ și sporifer al ciupercilor. Procesele de *catabolism* (respirație, diferite fermentații etc.) fac ca unele ciuperci să prezinte o mare importanță practică. În urma proceselor de anabolism și catabolism rezultă glucide, lipide, protide sau pigmenți, substanțe întîlnite în corpul ciupercilor.

Uneori aceste substanțe produse de ciuperci fac parte din categoria compușilor toxici sau sînt antibiotice, unele din ele avînd o largă utilizare în medicina umană sau veterinară.

Scanned with OKEN Scanner

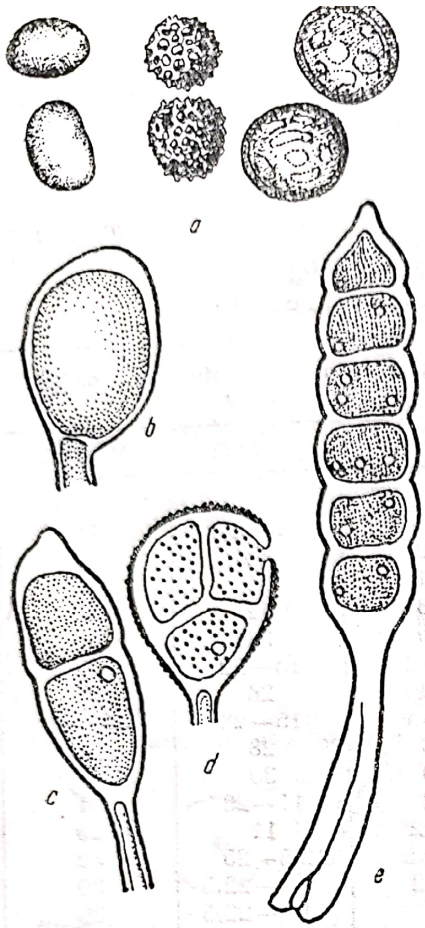


Fig. 37. Diferite forme de basidiofructe :

a — Typhula sp. ; b — Clavaria ; c — Polyporus squamosus ; d — Amanita caesarea ; e — Armillaria mellea (după F e r r a r i s).

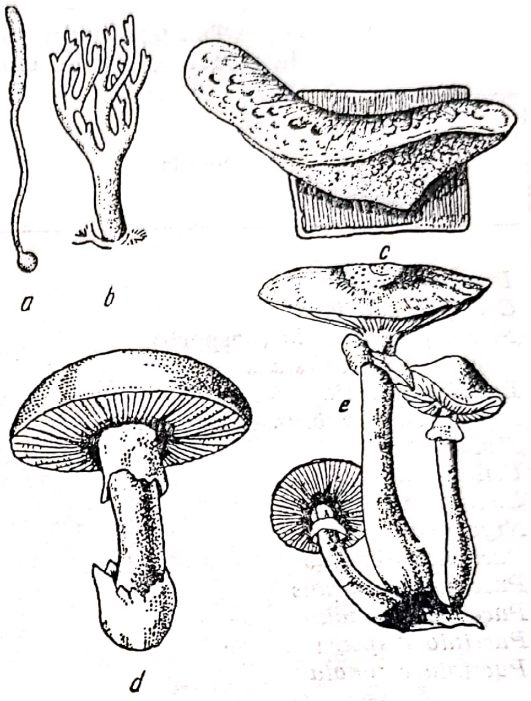


Fig. 38. Tipuri de basidii sclerificate :

a — clamidospori (teliospori) ; *b* — teleutospori de *Uromyces sp.* ; *c* — *Puccinia sp.* ; *d* — *Triphragmium* ; *e* — *Phragmidium sp.* (original).

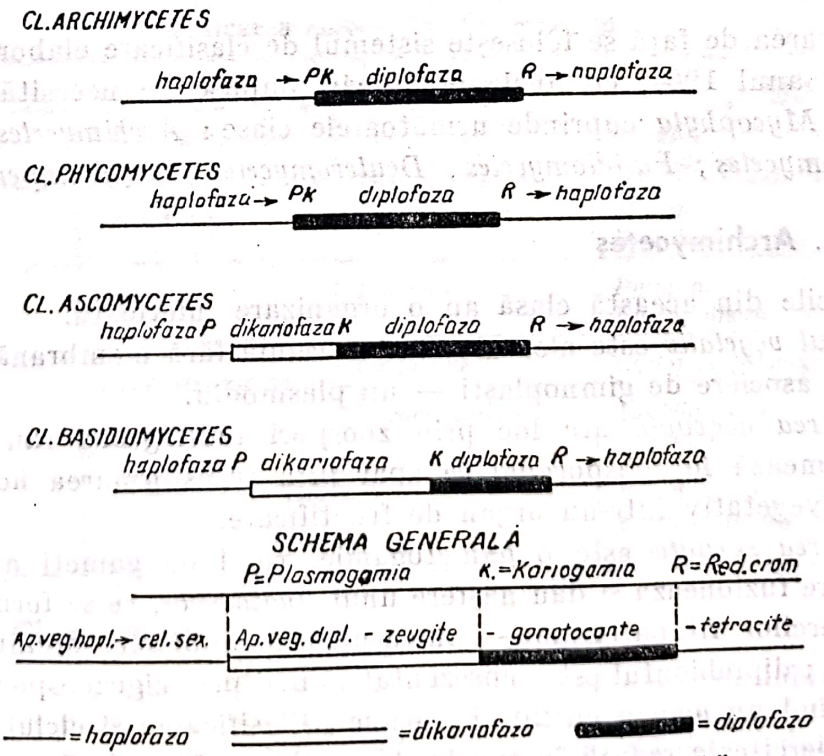


Fig. 39. Schema alternanţei de faze la ciuperci (după G ä u m a n n).

Scanned with OKEN Scanner

Temperatura necesară creşterii şi dezvoltării ciupercilor variază în limite mari (tab. 26). Umiditatea, lumina, aerul influenţează mult biologia acestor plante.

Tabelul 26

Temperaturile pentru germinarea sporilor la cîteva specii de ciuperci (după E. Rădulescu)

Specia	Temperatura de germinare a sporilor (°C)		
	Minimă	Optimă	Maximă
Bremia lactucae	1	5—10	19
Cystopus candidus	0	10	25
Plasmopara viticola (oosporii)	11	25	33
Phytophthora infestans	3	12	24
Lenzites sepiaria	—5	34	46
Mycosphaerella brassicola	0—2	15—22	33
Gibberella zeae	3	26	33
Ustilago avenae	4—5	15—28	31—41
Ustilago zeae	8	28	38
Nigrospora oryzae	10	30	47
Puccinia graminis	2	11—23	31
Puccinia striiformis	0—2	11	25
Puccinia recondita	2,5	12,5—25	30
Puccinia dispersa	0—2	9 —22,5	30
Puccinia coronata	5	14 —22,5	30

5.4.4. CLASIFICAREA CIUPERCILOR

În lucrarea de faţă se foloseşte sistemul de clasificare elaborat de Gäumann în anul 1964, cu unele modificări impuse de necesităţi didactice.

Filum Mycophyta cuprinde următoarele clase: *Archimycetes; Phycomycetes; Ascomycetes; Basidiomycetes; Deuteromycetes (Fungi imperfecti).*

5.4.4.1. Archimycetes

Ciupercile din această clasă au o organizare inferioară.

Aparatul vegetativ este alcătuit dintr-o celulă fără membrană un gimnoplast sau o asociere de gimnoplaşti — un plasmodiu.

Înmulţirea asexuată are loc prin zoospori uniflagelaţi sau biflagelaţi, care se formează în zoosporangi ce apar prin transformarea holocarpică a aparatului vegetativ într-un organ de fructificare.

Înmulţirea sexuată este o gametogamie, rolul de gameţi avîndu-l doi zoospori care fuzionează şi dau naştere unui *zigozoospor*, ce se formează — în cazul ciupercilor fitopatogene — intracelular. Ciupercile archimicete sînt haplobionte; diplobiontul este reprezentat numai prin zigozoospor sau sporul durabil, avînd un nucleu cu $2n$ cromozomi. Clasificarea şi ciclul biologic al acestor ciuperci este redată în tabelul 27 şi figura 40.

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 27

Clasificarea ciupercilor Archimycetes

Ordinul	Familia	Genul
Myxochytridiales	*Olpidiaceae* *Synchytriaceae* *Plasmodiophoraceae* *Woroninaceae*	*Olpidium* *Synchytrium* *Plasmodiophora* *Spongospora* *Woronina*

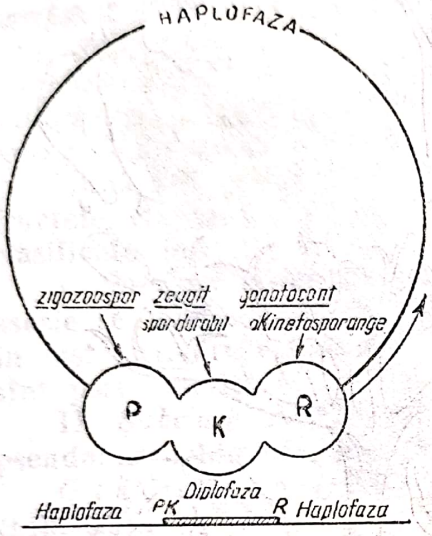


Fig. 40. Ciclul biologic al ciupercilor din clasa *Archimycetes* (după Goidanich, modificat de Al. Lazăr).

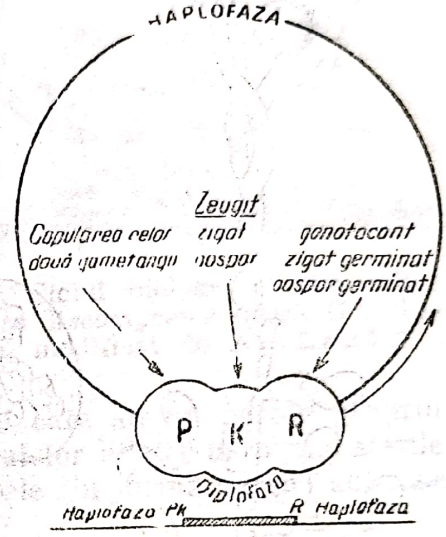


Fig. 41. Ciclul biologic al ciupercilor din clasa *Phycomycetes* (după Goidanich, modificat de Al. Lazăr).

TABELUL 28

Clasificarea ciupercilor Phycomycetes

Ordinul	Familia	Subfamilia	Genul
Chytridiales	*Cladochytriaceae*	—	*Urophlyctis* *Physoderma*
Zygomycetales	*Mucoraceae*	—	*Mucor* *Rhizopus*
Oomycetales	*Peronosporaceae*	*Pythieae*	*Pythium* *Phytophthora*
		Cystopeae	*Cystopus* (Albugo)
		Peronosporeae	*Basidiophora* *Sclerospora* *Plasmopara* *Peronospora* *Pseudoperonospora* *Bremia*

5.4.4.2. Clasa Phycomycetes

Ciupercile din clasa *Phycomycetes* sînt haplobionte, diplobiontul fiind reprezentat fie prin *zigot* (ord. *Zygomycetales*), fie prin oospor (ord. *Oomycetales*). Clasificarea și ciclul biologic al acestor ciuperci este redată în tabelul 28 și figurile 41 și 42.

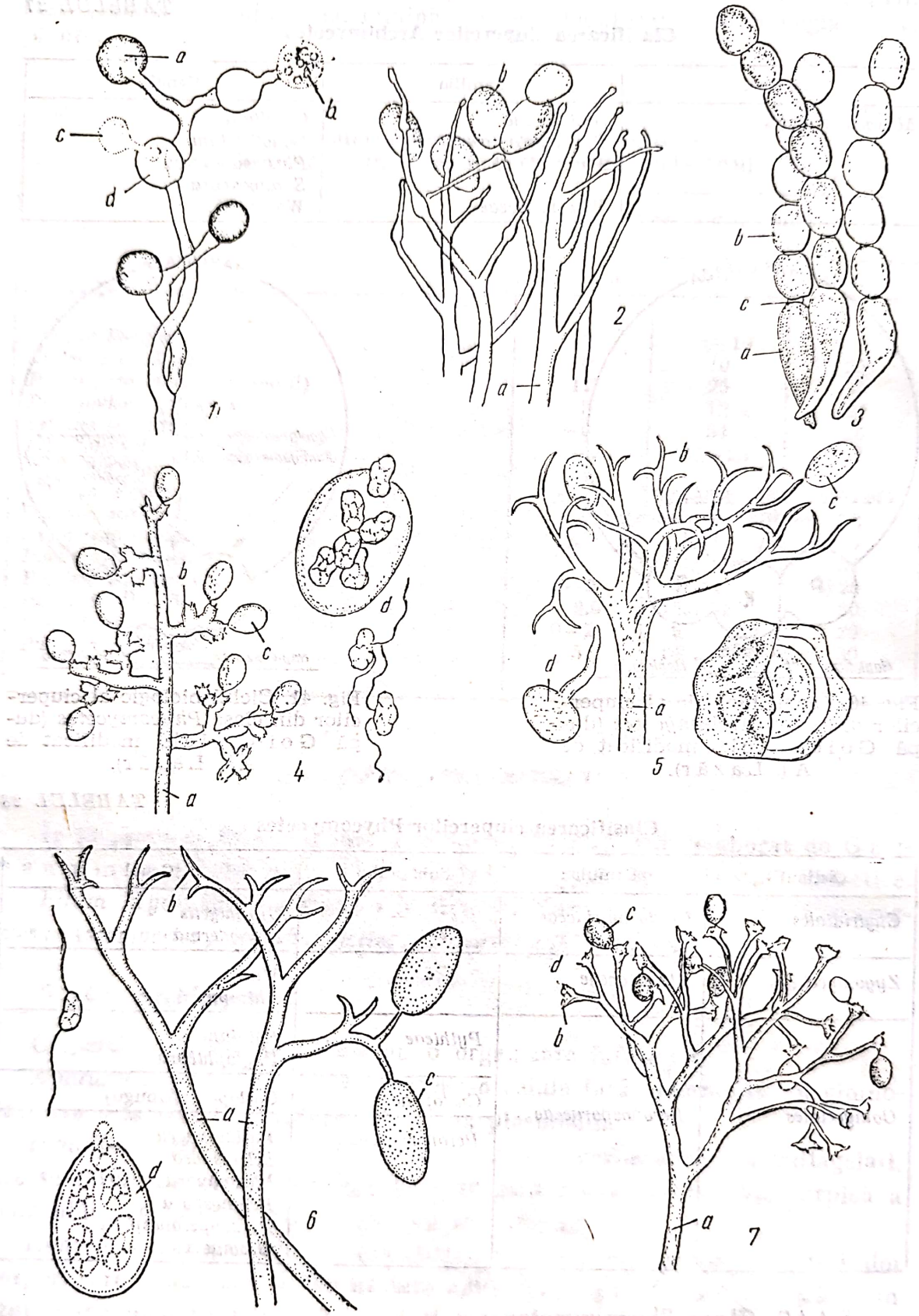


Fig. 42. Principalele genuri ale fam. *Peronosporaceae*:
1 — Pythium (*a* — zoosporange ; *b* — zoospori ; *c* — anteridie ; *d* — oogon) ; *2 — Phytophthora* ; (*a* — conidiofor ; b — conidie) ; *3* — Cystopus (*a* — conidiofor ; *b* — conidie ; *c* — disjunctor) ; *4 — Plasmopara* (*a* — conidiofor ; *b* — sterigmă ; *c* — conidie ; *d* — zoospori) ; *5 — Peronospora* (*a* — conidiofor ; *b* — sterigmă ; *c* — conidie ; *d* — filament de infecție ; *6 — Pseudoperonospora* (*a* — conidiofori ; *b* — sterigmă ; *c* — conidie ; *d* — conidie cu zoospori) ; *7 — Bremia* (*a* — conidiofor ; *b* — sterigmă ; *c* — conidie ; *d* — disc) (după Viennot-Bourgin și Goidanich).

Scanned with OKEN Scanner

5.4.4.3. Clasa Ascomycetes

Ascele, ascosporii și ascofructele reprezintă criterii de bază în clasificarea ciupercilor din clasa *Ascomycetes* (fig. 43).

Clasificarea ascomicetelor. După Gäumann (1964), care folosește drept criteriu de clasificare structura ascelor și constituția pereților acestora, clasa *Ascomycetes* se împarte în: I. *Subclasa Prototunicates;* II. *Subclasa Eutunicates; Supraordinul Unitunicates; Supraordinul Bitunicates.*

După originea pe care o au ascofructele, ciupercile *Ascomycetes* au fost clasificate în:

I. *Subclasa Ascoloculares*, la care ascele se diferențiază în ascostromă, în niște cămăruțe numite *loculi* care sînt pseudoperitecii.

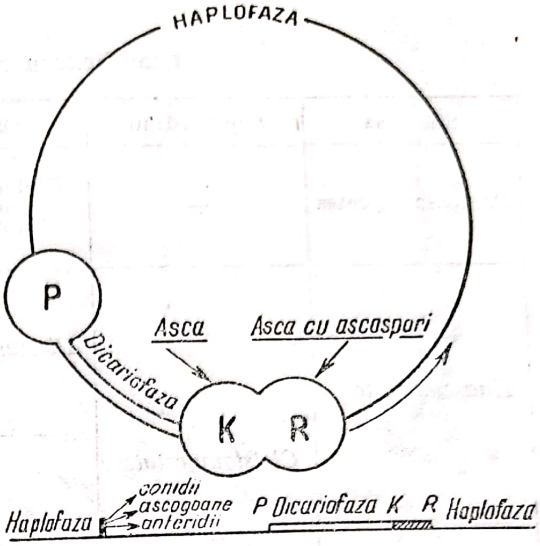


Fig. 43. Ciclul biologic al ciupercilor din clasa *Ascomycetes* (după Goidanich, modificat de Al. Lazăr).

II. *Subclasa Ascohimeniales*, cu fructificații care au un perete propriu, pseudoparenchimatic, format din diviziunea celulelor hifelor ascogene sterile.

Goidanich (1959) clasifică ascomicetele în următoarele subclase (tab. 29):

I. *Subclasa Protoascomycetes* care cuprinde ciuperci fără ascofructe și fără hife ascogene, ascele formîndu-se libere pe miceliu.

II. *Subclasa Euascomycetes*, cu hife ascogene și ascofructe prezente. Ciclul biologic al ascomicetelor este redat în figura 43.

Din *subclasa Protoascomycetes* fac parte ciuperci inferioare, fără importanță deosebită din punct de vedere fitopatologic, în afară de ciupercile din ordinul *Taphrinales* (fig. 44), care cuprinde ciuperci parazite cu un miceliu de lungă durată în dicariofază. Miceliul se individualizează în celule cu cîte doi nuclei, care au o membrană groasă și formează *clamidospori*, care, în urma germinației produc *asce* cu ascospori. Ascele formează un himeniu liber la suprafața substratului parazitat, fără a fi protejate de un ascofruct.

Greis (1943) socotește taphrinalele ca ciuperci evoluate, derivînd din pezizale; ele ar face trecerea de la ciupercile *Ascomycetes* spre ciupercile

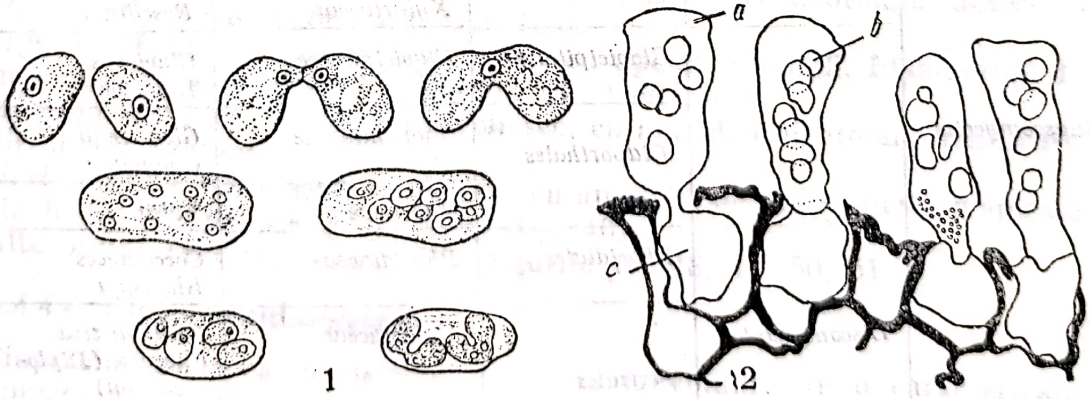


Fig. 44. Ciuperci din subclasa *Protoascomycetes*:
1 — gameți și asce de la ciuperca *Schizosaccharomyces octosporus*; 2 — asce și ascospori fără ascofructe, caracteristice speciilor genului *Taphrina*; *a* — asce; *b* — ascospori; *c* — clamidospor (celulă ascogenă) (după Vienot-Bourgin).

Scanned with OKEN Scanner

Clasificarea ciupercilor Ascomycetes

Subclasa	Supraordinul	Ordinul	Familia	Genul
Protoascomycetes	—	Endomycetales Synascales Taphrinales	Taphrinaceae	Taphrina
Euascomycetes	Cleistomycetales	Plectascales	Asperigillaceae	Eurotium Carpenteles Thielavia
			Ophiostomataceae	Ophistoma
		Perisporiales	Erysiphaceae	Sphaerotheca Podosphaera Erysiphe Microsphaera Uncinula Trichocladia Leveillula Phyllactinia
			Perisporiaceae	Chaetostigme
		Myriangiales	Plectodiscellaceae	Elsinöe
	Ascoloculares	Pseudosphaeriales	Pseudosphaeriaceae	Venturia (Endostigme) Didymella Leptosphaeria Pleospora Capnodium
			Mycosphaerellaceae	Pyrenophora Guignardia Physalospora Mycosphaerella
			Dothideaceae	Botryosphaeria
Euascomycetes	Pyrenomycetales	Sphaeriales	Hypocreaceae	Nectria Calonectria Gibberella
			Polystigmataceae Xylariaceae	Polystigma Rosellinia
	Discomycetales	Clavicipitales	Clavicipitaceae	Claviceps Epichloë
		Diaporthales	Gnomoniaceae	Glomerella Gnomonia
			Valsaceae	Valsa
		Phacidiales	Phacidiaceae	Coccomyces Rhytisma
		Pezizales	Mollisiaceae	Pseudopeziza Fabraea (Diplocarpon)
			Helotiaceae	Botryotinia Sclerotinia Monilinia

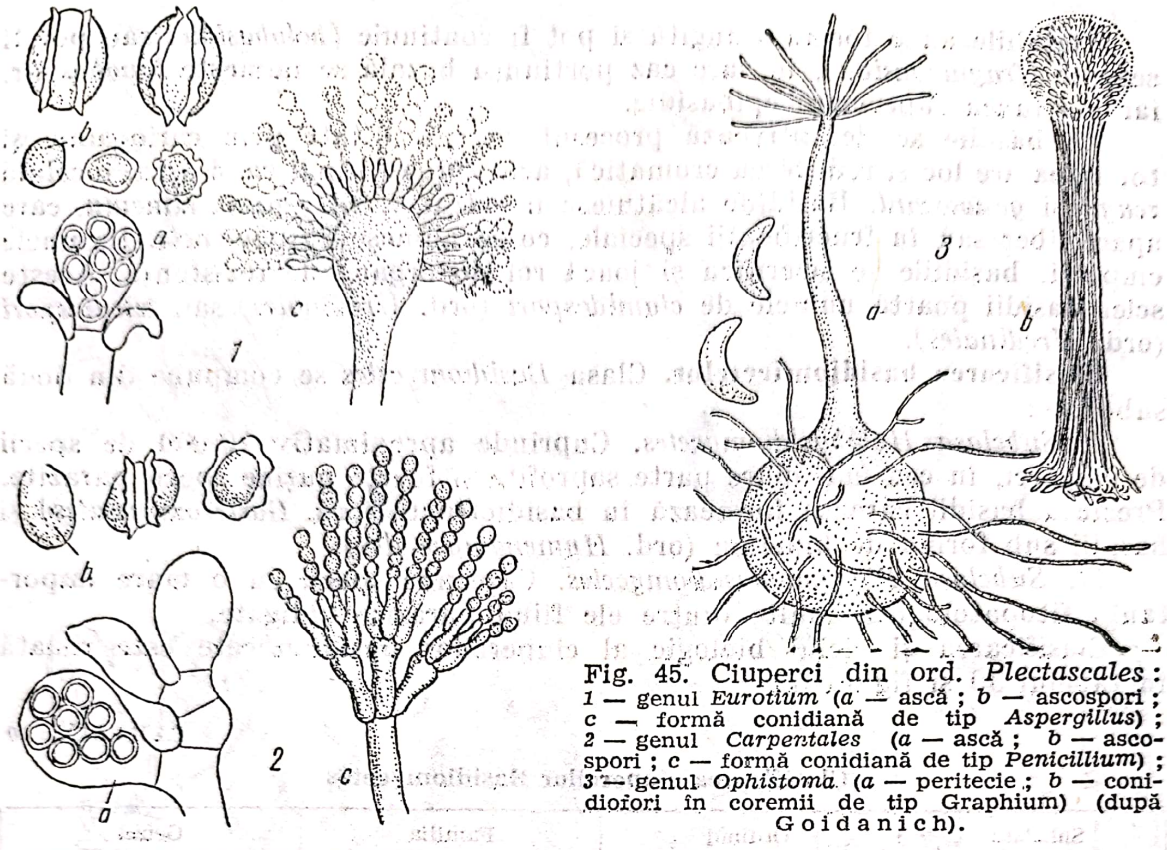


Fig. 45. Ciuperci din ord. *Plectascales*: *1* — genul *Eurotium* (*a* — ască ; *b* — ascospori ; *c* — formă conidiană de tip *Aspergillus*) ; *2* — genul *Carpentales* (*a* — ască ; *b* — ascospori ; *c* — formă conidiană de tip *Penicillium*) ; *3* — genul *Ophistoma* (*a* — peritecie ; *b* — conidiofori în coremii de tip Graphium) (după Goidanich).

Basidiomycetes. Gäumann (1964) situează ordinul *Taphrinales* alături de ordinul *Endomycetales*, întrucît sînt lipsite de ascofructe.

Din *subclasa Euascomycetes* fac parte patru *supraordine* (fig. 45), ținîndu-se seama de originea și forma pe care o prezintă ascofructele, astfel : *Cleistomycetales* (ascofructe complet închise) ; *Ascoloculares* (ascofructe sub formă de loculi în stromă) ; *Pyrenomycetales* (ascofructe sub formă de peritecie, cu pereți pseudoparenchimatici, de origine ascohimenială) ; *Discomycetales* (ascofructe sub formă de apotecie).

Din supraordinul *Cleistomycetales* face parte familia *Erysiphaceae*. Aceste ciuperci produc la plante boli cunoscute sub numele de făinări. Clasificarea în genuri a acestei familii este următoarea :

Sphaeotheca Lév, care prezintă peritecii monoasce, prevăzute cu apendici simpli și filamentoși și conidii de tip *Oidium* Lk. Em. Sacc.

Podosphaera Kunge, cu peritecii monoasce, apendici dicotomic ramificați la vîrf, conidii de tip *Oidium* Lk. Em. Sacc.

Erysiphe Hedw., cu peritecii poliasce, cu apendici simpli, filamentoși, la vîrf neramificați, conidii de tip *Oidium* Lk. Em. Sacc.

Microsphaera Lév., cu peritecii poliasce, cu apendici dicotomic ramificați. Conidii de tip *Oidium* Lk. Em. Sacc.

Uncinula Lév., cu peritecii poliasce, cu apendici la vîrf răsuciți în spirală conidii de tip *Oidium* Lk. Em. Sacc. (fig. 46).

Alte ordine sînt reprezentate în figurile 47, 48, 49, 50, 51.

5.4.4.4. Clasa Basidiomycetes

Ciupercile din această clasă sînt cele mai evoluate, fiind caracterizate prin prezența *basidiei* (organ omolog ascei, întîlnită la ciupercile din clasa *Ascomycetes*). Pe basidie se formează spori externi — *basidiospori* — care, de regulă, sînt diferențiați din punct de vedere sexual.

Scanned with OKEN Scanner

Basidiile au o formă alungită şi pot fi continuie *(holobasidii)* sau pot fi septate *(fragmobasidii)*, în care caz porţiunea bazală se numeşte *hipobasidie*, iar porţiunea superioară epibasidie.

În basidie se definitivează procesul de sexualitate prin cariogamie şi tot în ea are loc şi reducerea cromatică, acest organ fiind, ca şi asca, o celulă *zeugit* şi *gonotocont*. Basidiile alcătuiesc un strat fertil, numit *himeniu*, care apare liber sau în fructificaţii speciale, ce se numesc *basidiofructe*. La unele ciuperci, basidiile se sclerifică şi joacă rol de organe de rezistenţă. Aceste sclerobasidii poartă numele de *clamidospori* (ord. *Uredinales)* sau *teleutospori* (ord. *Uredinales)*.

Clasificarea basidiomicetelor. Clasa *Basidiomycetes* se compune din două subclase :

I. *Subclasa Holobasidiomycetes*. Cuprinde aproximativ 10 000 de specii de ciuperci, în cea mai mare parte saprofite şi foarte puţine specii parazite. Prezintă basidii care se formează în basidiofructe (ord. *Gasteromycetales)* şi basidii sub formă de himeniu (ord. *Hymenomycetales)*.

II. *Subclasa Phragmobasidiomycetes*. Cuprinde specii cu o mare importanţă fitopatologică, multe dintre ele fiind paraziţe obligate.

Clasificarea şi ciclul biologic al ciupercilor basidiomicete este redată în tabelul 30 şi figura 52.

TABELUL 30

Clasificarea ciupercilor Basidiomycetes

Subclasa	Ordinul	Familia	Genul
Holobasidiomycetes	*Gasteromycetales*	—	—
	Hymenomycetales	*Exobasidiaceae*	*Exobasidium*
		Corticiaceae	*Corticium*
		Thelephoraceae	*Stereum*
		Clavariaceae	*Typhula*
		Polyporaceae	*Polyporus* *Fomes*
		Agaricaceae	*Armillaria*
Phragmobasidiomycetes	*Tremellales*	—	*Tremella*
	Auriculariales	*Auriculariaceae*	*Septobasidium*
	Ustilaginales	*Ustilaginaceae*	*Ustilago* *Sphacelotheca* *Sorosporium*
		Tilletiaceae	*Tilletia* *Entyloma* *Urocystis*
		Melampsoraceae	*Melampsorella* *Cronartium* *Coleosporium* *Melampsora*
	Uredinales	*Pucciniaceae*	*Uromyces* *Puccinia* *Gymnosporangium* *Tranzschelia* *Cumminstella* *Triphragmium* *Phragmidium*

Scanned with OKEN Scanner

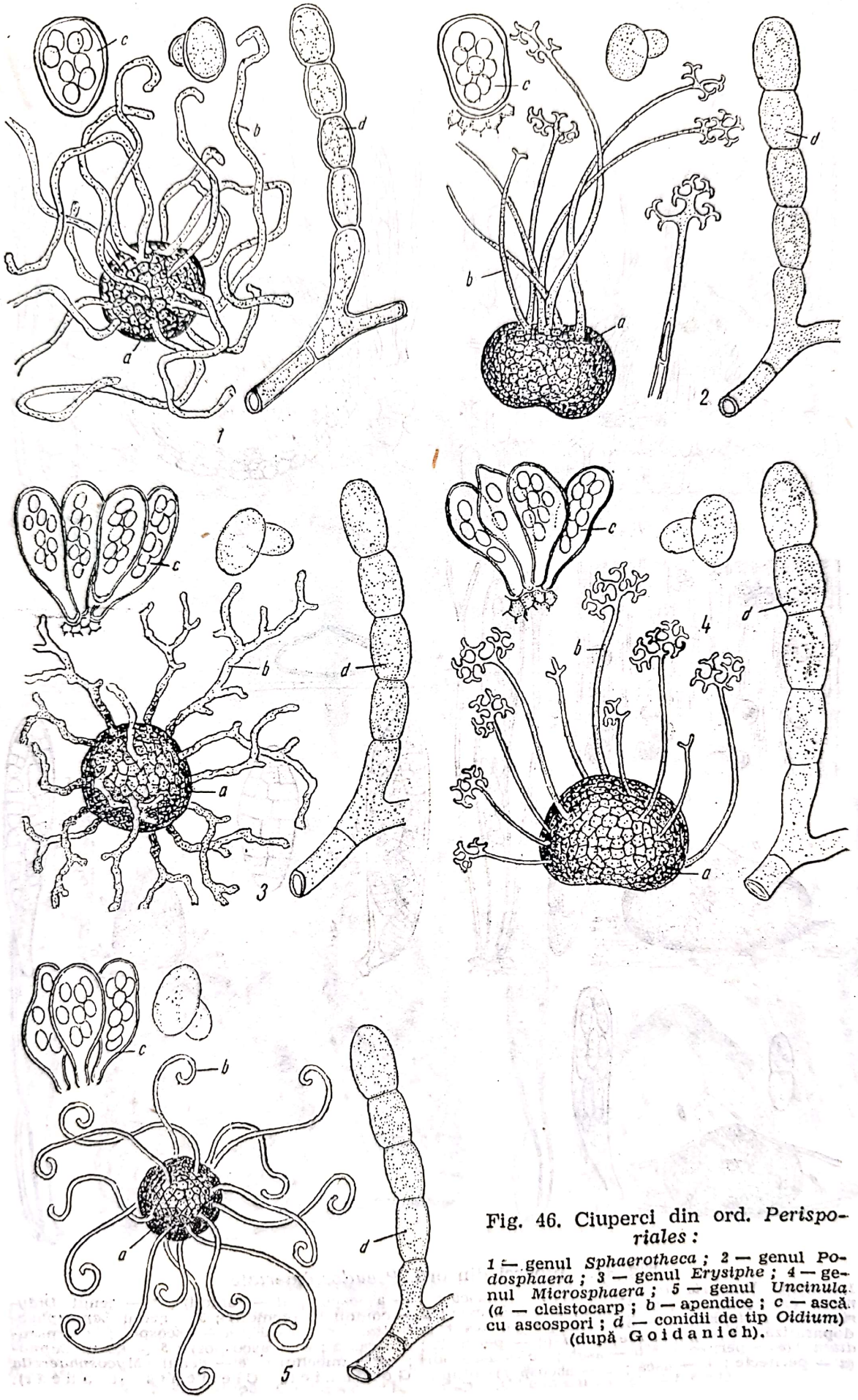


Fig. 46. Ciuperci din ord. *Perisporiales*:

1 — genul *Sphaerotheca*; 2 — genul *Podosphaera*; 3 — genul *Erysiphe*; 4 — genul *Microsphaera*; 5 — genul *Uncinula*. (*a* — cleistocarp; *b* — apendice; *c* — ască cu ascospori; *d* — conidii de tip *Oidium*) (după Goidanich).

Scanned with OKEN Scanner

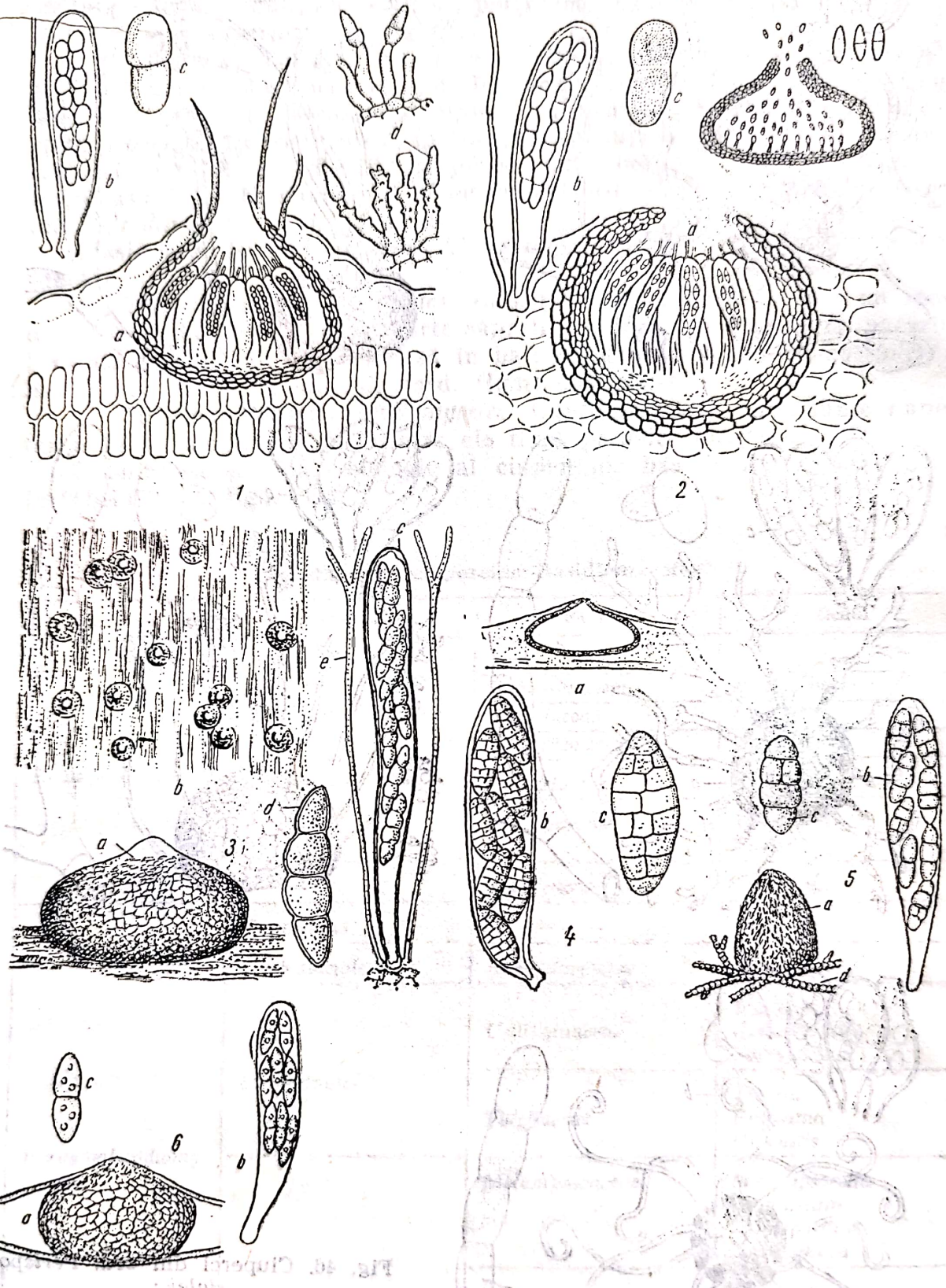


Fig. 47. Ciuperci din ord. *Pseudosphaeriales*:
1 — genul *Venturia* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor; *d* — conidii); *2* — genul *Didymella* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor; *d* — conidii în picnidii); *3* — genul *Leptosphaeria* (*a* — peritecie; *b* — peritecii pe un țesut parazitat; *c* — ască; *d* — ascospor; *e* — pseudoparafiză); *4* — genul *Pleospora* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor); *5* — genul *Capnodium* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospori; *d* — miceliu); *6* — genul *Mycosphaerella* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor) (după Goidanich, Clements și Shear).

Scanned with OKEN Scanner

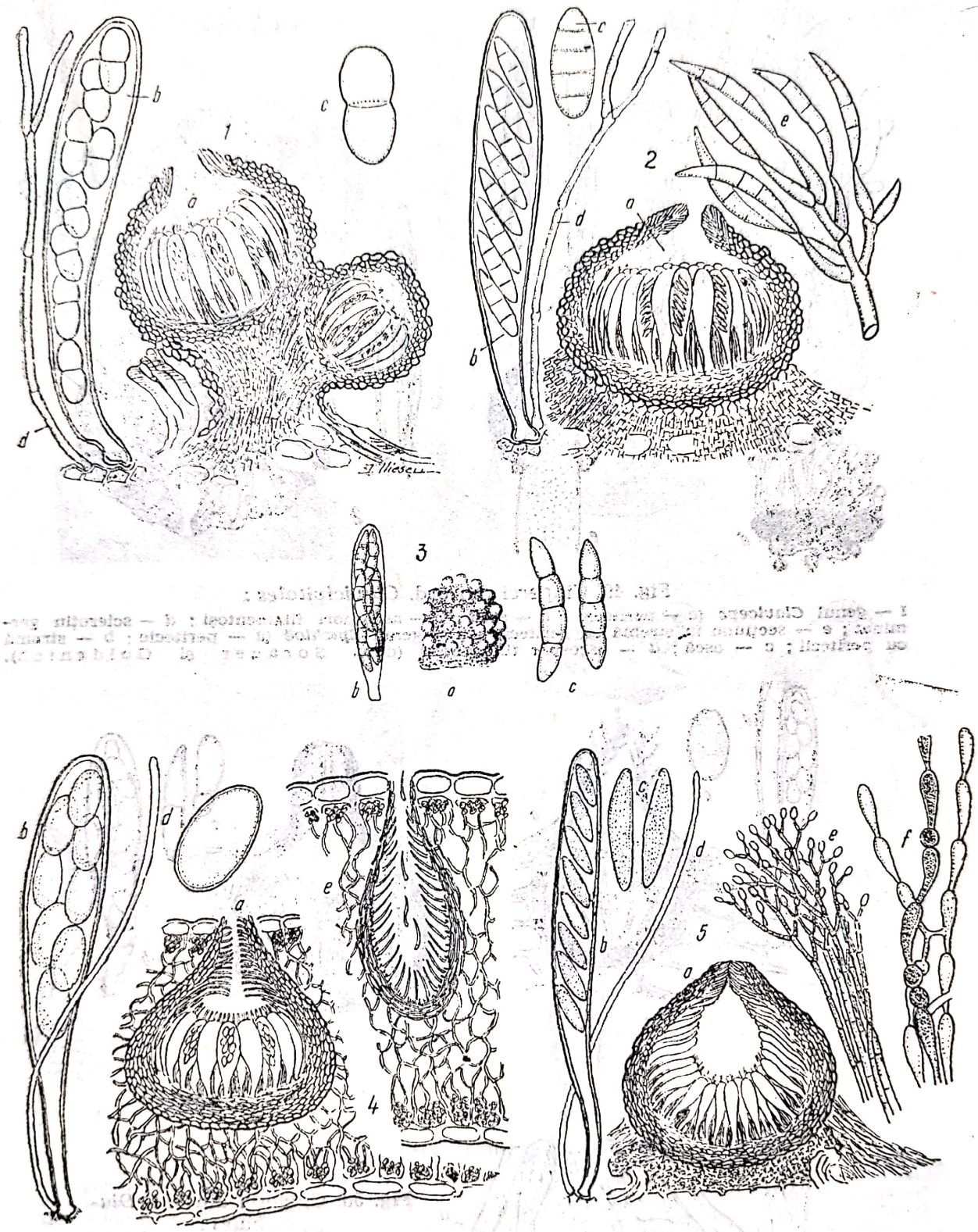


Fig. 48. Ciuperci din ord. *Sphaeriales*:
1 — genul *Nectria* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor; *d* — parafiză); *2* — genul *Calonectria* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor; *d* — parafiză; *e* — condii); *3* — genul *Gibberella* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospori); *4* — genul *Polystigma* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor; *d* — parafiză; *e* — picnidie cu picnospori); *5* — genul *Rosellinia* (*a* — peritecie; *b* — ască; *c* — ascospor; *d* — parafiză; *e* — conidii de tip *Dematophora*; *f* — miceliu)
(*1, 2, 4, 5* după Goidanich, *3* după Clements şi Shear).

Scanned with OKEN Scanner

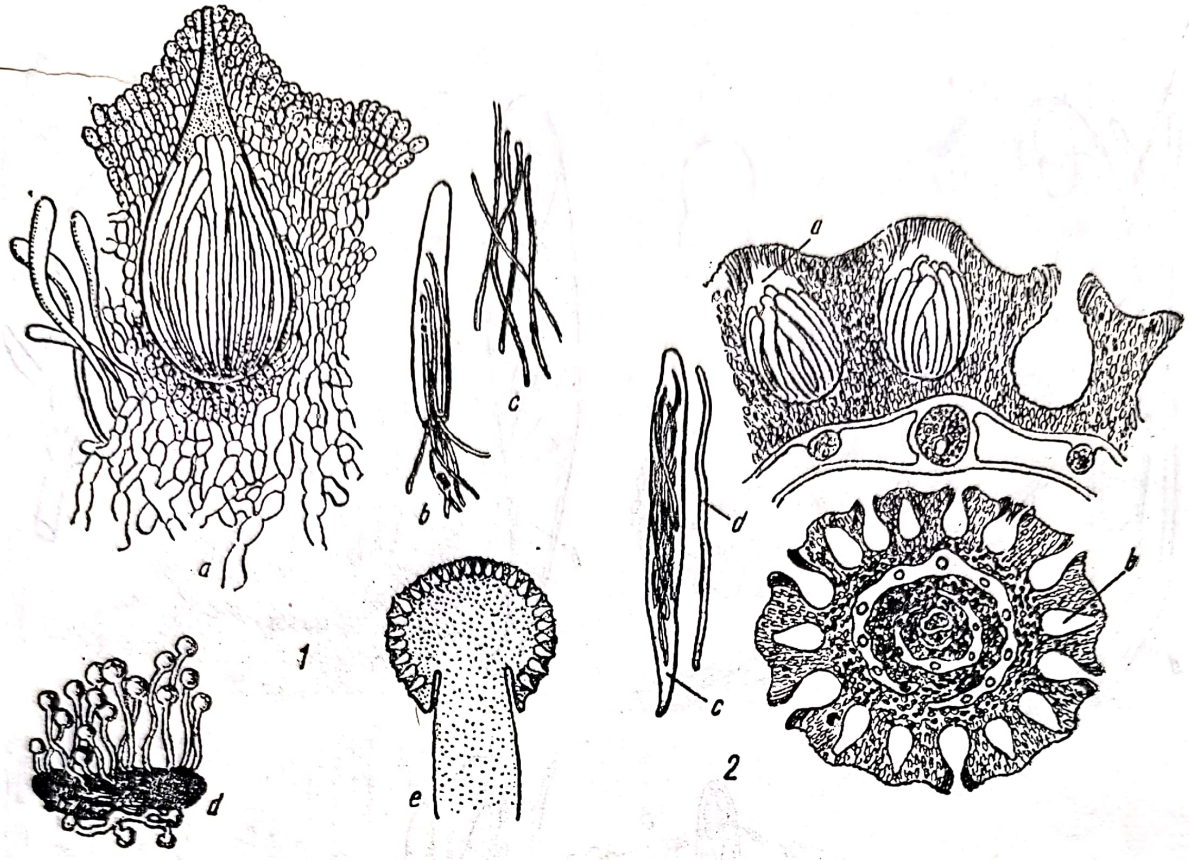


Fig. 49. Ciuperci din ord. *Clavicipitales*:

1 — genul *Claviceps* (*a* — peritecie ; *b* — ască ; *c* — ascospori filamentoşi ; *d* — scleroţiu germinat ; *e* — secţiune în stromă cu peritecii) ; *2* — genul *Epichloë* (*a* — peritecie ; *b* — stromă cu peritecii ; *c* — ască ; *d* — ascospor filamentos) (după Sorauer şi Goidanich).

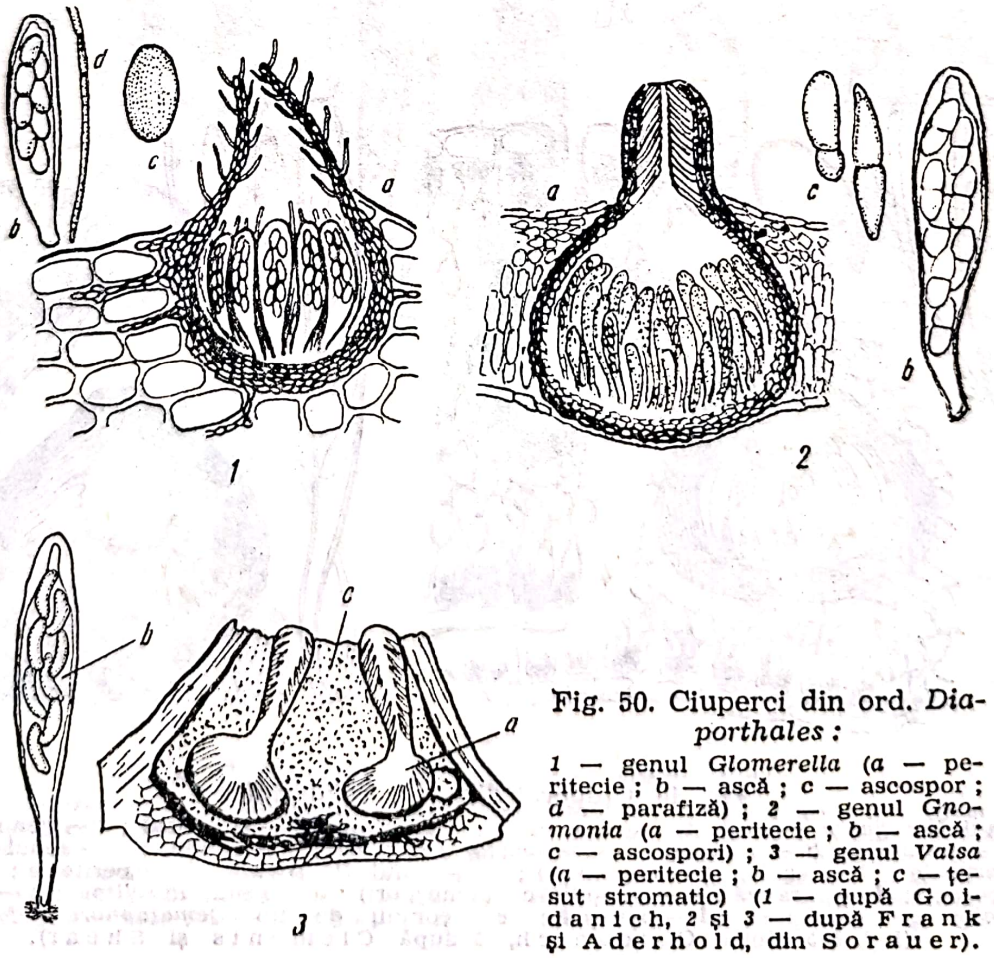


Fig. 50. Ciuperci din ord. *Diaporthales*:

1 — genul *Glomerella* (*a* — peritecie ; *b* — ască ; *c* — ascospor ; *d* — parafiză) ; *2* — genul *Gnomonia* (*a* — peritecie ; *b* — ască ; *c* — ascospori) ; *3* — genul *Valsa* (*a* — peritecie ; *b* — ască ; *c* — ţesut stromatic) (*1* — după Goidanich, *2* şi *3* — după Frank şi Aderhold, din Sorauer).

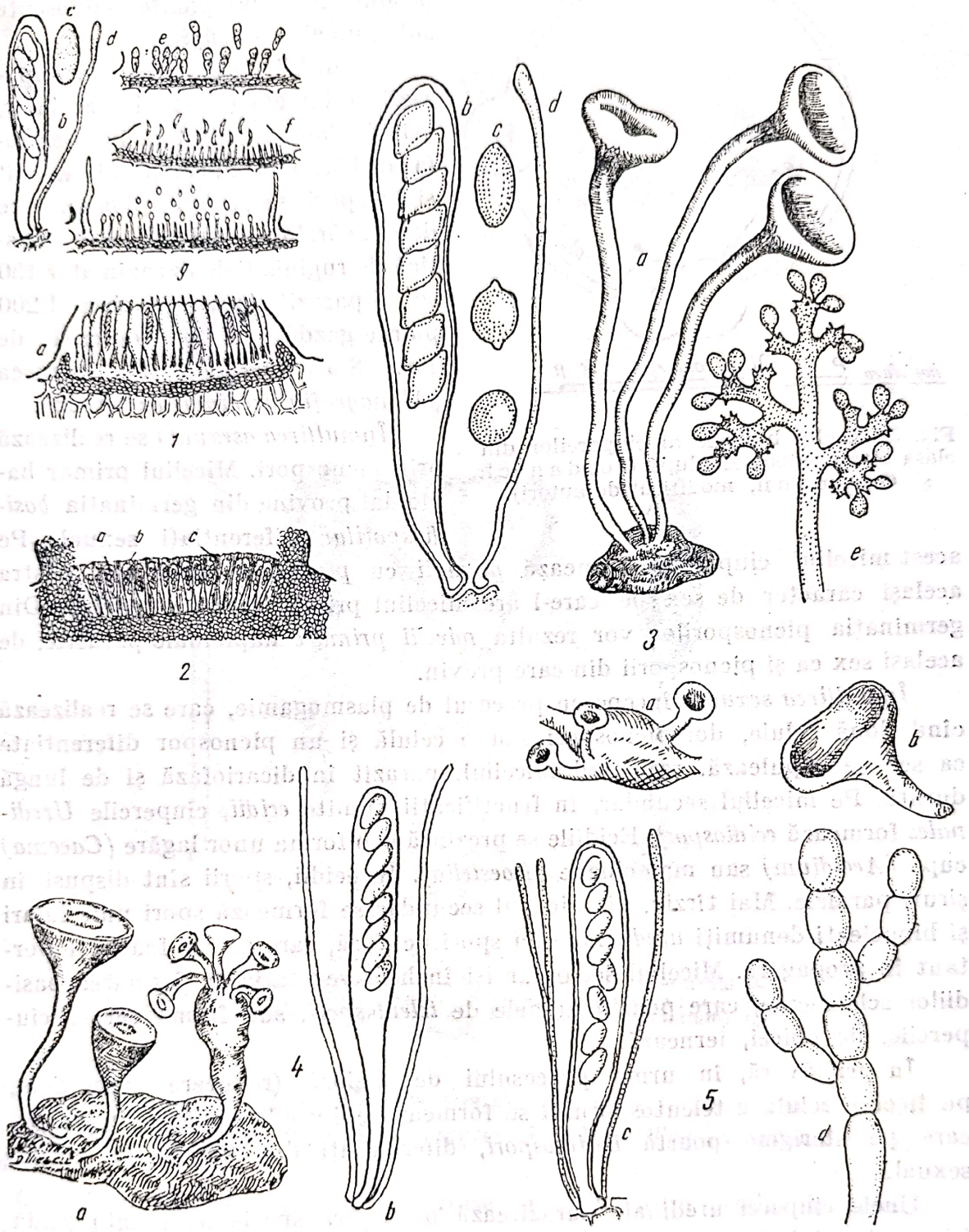


Fig. 51. Ciuperci din ord. *Pezizales* :
1 — genul *Pseudopeziza* (*a* — peritecie ; *b* — ască cu ascospori ; *c* — ascospor ; *d* — parafiză ; *e* — lagăr de conidii de tip *Marssonina* ; *f* — lagăr de conidii de tip *Gloeosporium* ; *g* — lagăr de conidii de tip *Colletotrichum*) ; *2* — genul *Diplocarpon* (*a* — *apotecie* ; *b* — asce cu ascospori ; *c* — parafize) ; *3* — genul *Botryotinia* (*a* — apotecii ; *b* — ască ; *c* — ascospori ; *d* — parafiză ; *e* — conidiofori și conidii de tip *Botrytis*) ; *4* — genul *Sclerotinia* (*a* — scleroțiu cu apotecii ; *b* — ască cu ascospori și parafize) ; *5* — genul *Monilinia* (*a* — scleroțiu cu apotecii ; *b* — apotecie ; *c* — ască cu ascospori și parafize ; *d* — lanț de conidii de tip *Monilia*) (după Goidanich, Wolf, Prillieux și Brefeld)

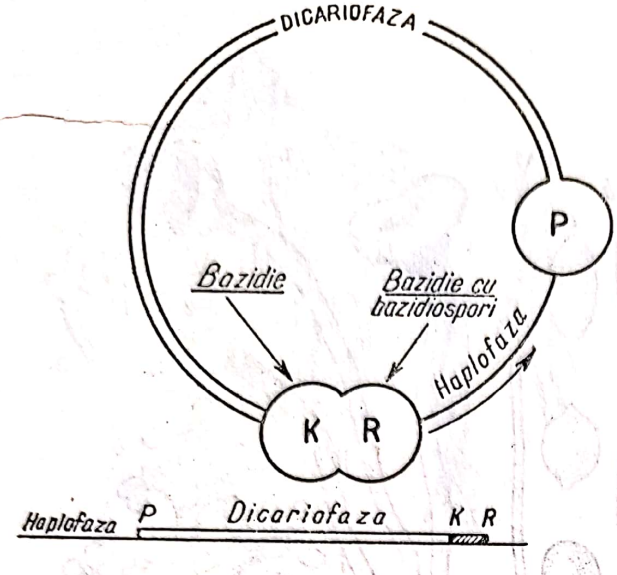


Fig. 52. Ciclul biologic al ciupercilor din clasa *Basidiomycetes* (după Goidanich şi Gäumann, modificat de autori).

Ord. Uredinales. Aceste ciuperci produc boli la plante cunoscute sub numele de *rugini.*

Aparatul vegetativ este endoparazit intercelular sau intracelular, atît în haplofază cît şi în dicariofază. Atît în celulele miceliului cît şi în spori se găsesc pigmenţi ce dau lagărelor o culoare caracteristică de rugină. Cele aproximativ 450 specii parazite la noi pe circa 1 200 plante-gazdă, au fost descrise de Tr. Săvulescu în lucrarea „*Monografia uredinalelor*" (1953).

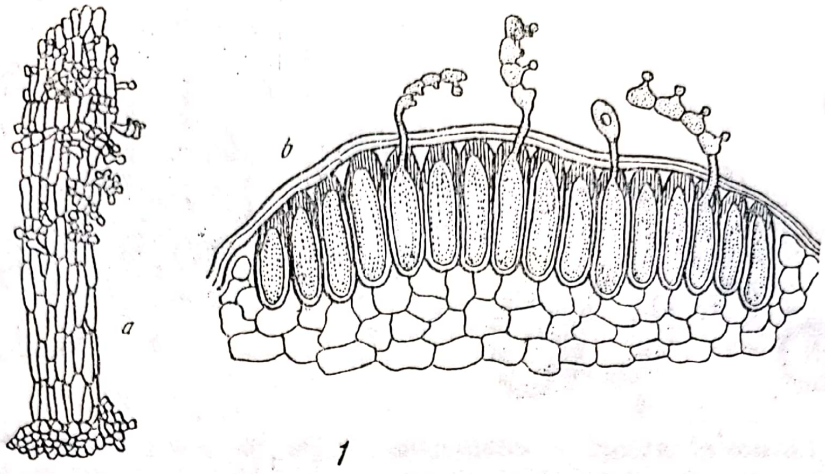
Înmulţirea asexuată se realizează prin picnospori. Miceliul primar haploidal provine din germinaţia *basidiosporilar* diferenţiaţi sexual. Pe acest miceliu, ciupercile formează *picnidii* cu *picnospori*, care vor păstra acelaşi caracter de sex pe care-l are miceliul primar care i-a generat. Din germinaţia picnosporilor vor rezulta *micelii primare* haploidale parazite, de acelaşi sex ca şi picnosporii din care provin.

Înmulţirea sexuată începe cu procesul de plasmogamie, care se realizează cînd două celule, doi picnospori sau o celulă şi un picnospor diferenţiate ca sex se copulează, rezultînd miceliul, parazit în dicariofază şi de lungă durată. Pe miceliul secundar, în fructificaţii numite *ecidii*, ciupercile *Uredinales* formează *ecidiospori*. Ecidiile se prezintă sub forma unor lagăre *(Caeoma)* cupe *(Aecidium)* sau mameloane *(Roestelia)*. În ecidii, sporii sînt dispuşi în şiruri paralele. Mai tîrziu, pe miceliul secundar se formează spori unicelulari şi binucleaţi denumiţi *uredospori* sau spori de vară, care au rol foarte important în propagare. Miceliul secundar îşi încheie vegetaţia cu formarea basidiilor sclerificate, care poartă numele de *teleutospori*, sub forma cărora ciupercile, de obicei, iernează.

În primăvară, în urma procesului de meioză (reducere cromatică), pe fiecare celulă a teleutosporului se formează epibasidii septate în celule, care pe sterigme poartă *basidiospori*, diferenţiaţi din punct de vedere sexual.

Unele ciuperci uredinale parazitează o singură specie de plantă-gazdă (ciuperci autoice), iar altele două specii de plante-gazdă; pe o specie formează picnospori şi ecidiospori, iar pe a doua, uredospori şi teleutospori *(ciuperci heteroice)*. Ciupercile cu toate tipurile de spori se numesc *macrociclice* iar celelalte, *microciclice.*

Împărţirea în familii a ord. *Uredinales* (după Tr. Săvulescu, 1953), se face ţinînd seama de prezenţa pedunculilor teleutosporilor (fig. 53).



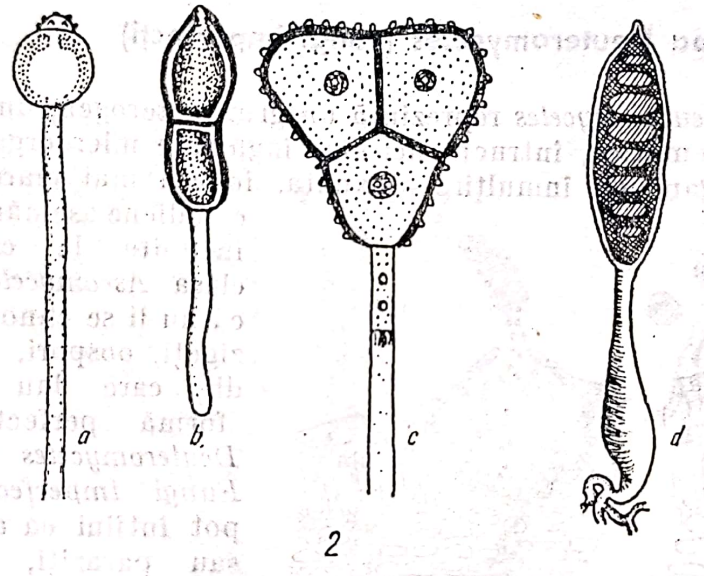


Fig. 53. Ciuperci din ord. *Uredinales*:
1 — fam. *Melampsoraceae* (*a* — genul *Cronartium*; *b* — genul *Melampsora*); *2* — fam. *Pucciniaceae* (*a* — genul *Uromyces*; *b* — genul *Puccinia*; *c* — genul *Triphragmium*; *d* — genul *Phragmidium*) (original).

Genurile ce aparţin familiei *Pucciniaceae* sînt caracterizate prin numărul de celule ce le au teleutosporii *(Uromyces, Puccinia, Triphragmium, Phragmidium)*.

Ord. Ustilaginales. Ciupercile cuprinse în acest ordin produc la plante boli cunoscute sub numele de *tăciuni* şi *măluri*. Spre deosebire de uredinale, parazite obligate, unele ustilaginale mai păstrează un scurt stadiu saprofit, putînd fi cultivate pe medii artificiale. Miceliul primar haploidal este reprezentat prin *basidiospori*, care sînt diferenţiaţi sexual *(sporedii)*. Miceliul secundar se încheie cu formarea *clamidoporilor*, care sînt basidii sclerificate. Din acest ordin face parte familia *Ustilaginaceae* (ciuperci ce produc tăciuni) (fig. 54) şi familia *Tilletiaceae* (ciuperci ce produc măluri).

Scanned with OKEN Scanner

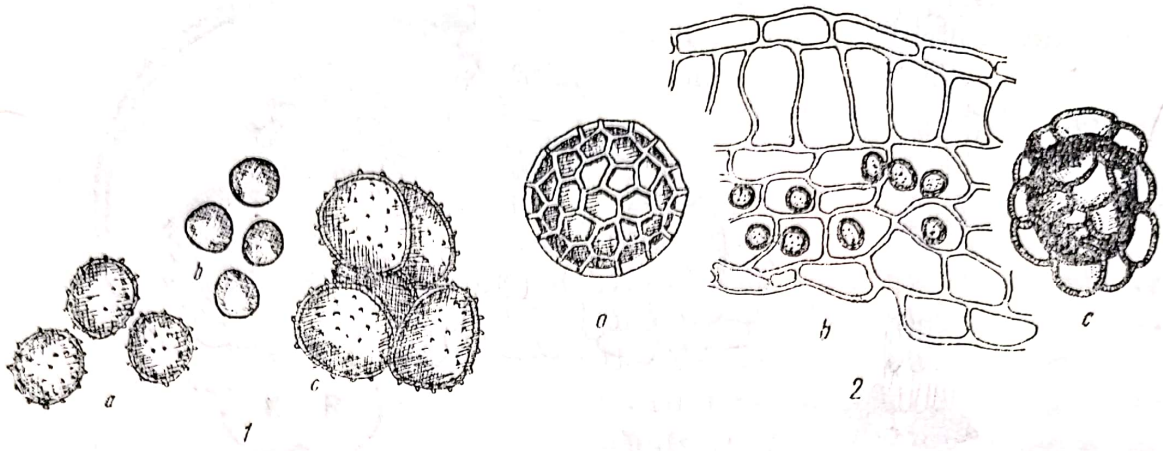


Fig. 54. Ciuperci din ord. *Ustilaginales* : — clamidospori : *1* — fam. *Ustilaginaceae* (*a* — genul *Ustilago* ; *b* — genul *Sphacelotheca* ; *c* — genul *Sorosporium*) ; *2* — fam. *Tilletiaceae* (*a* — genul *Tilletia* ; *b* — genul *Entyloma* ; *c* — genul *Urocystis*) (după Tr. Săvulescu).

5.4.4.5. Grupa Deuteromycetes (Fungi imperfecți)

Ciupercile *Deuteromycetes* reprezintă un grup heterogen, după unii autori fără valoare sistematică, întrucît aici sînt înglobate microorganisme ce prezintă numai organe de înmulțire asexuată, în cea mai mare parte forme conidiene asemănătoare cu cele întîlnite la ciupercile din clasa *Ascomycetes ;* din cauză că nu li se cunoaște forma cu zigoți, oospori, asce sau basidii, care dau caracterul de „formă perfectă", ciupercile *Deuteromycetes* se numesc și *Fungi imperfecți.* Uneori se pot întîlni ca agenți saprofiți sau paraziți, care prezintă numai miceliu și unele organe de rezistență, în care caz ciupercile sînt foarte greu de determinat.

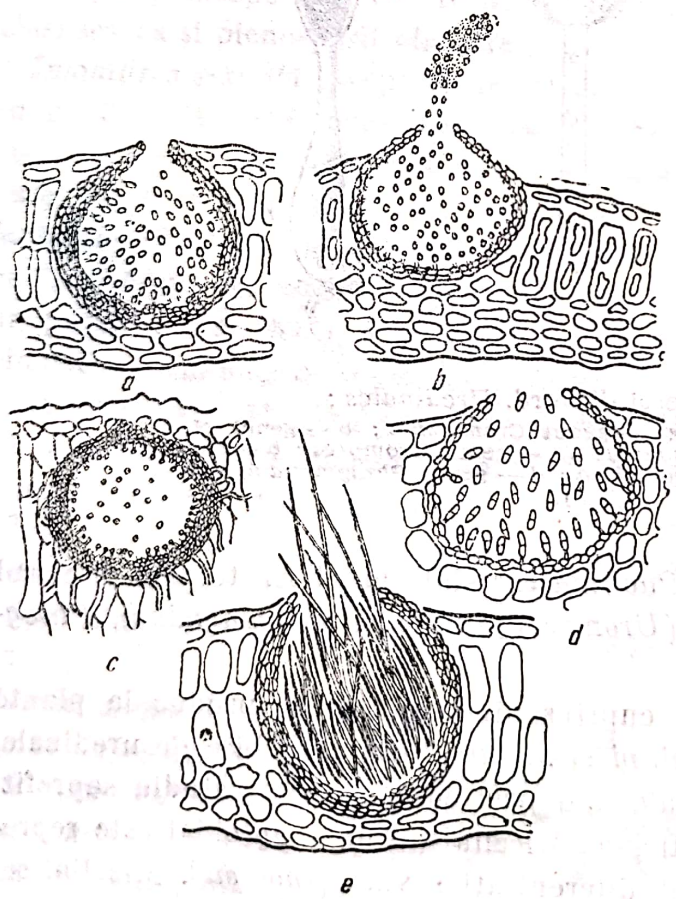


Fig. 55. Ciuperci din ord. *Sphaeropsidales* — picnidii : *a* — genul *Phyllosticta* ; *b* — genul *Phoma* ; *c* — genul *Coniothyrium* ; *d* — genul *Ascochyta* ; *e* — genul *Septoria* (după O. Săvulescu).

După particularitățile morfologice pe care le prezintă formele conidiene, aceste ciuperci se împart în ordine, familii și genuri.

Clasificarea deuteromicetelor. Această grupă cuprinde următoarele ordine.

Ord. Sphaeropsidales. Ciupercile prezintă fructificații asexuate sub formă de picnidii în care se găsesc conidii ce poartă numele de picnospori (fig. 55).

Scanned with OKEN Scanner

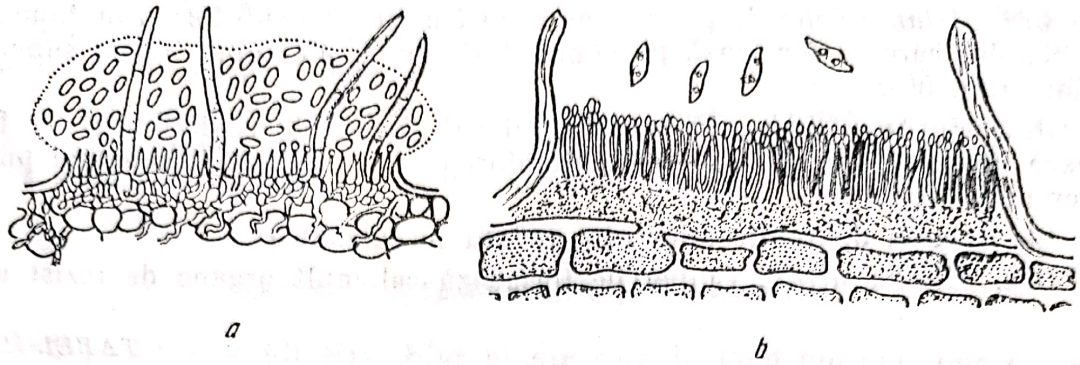


Fig. 56. Ciuperci din ord. *Melanconiales* — lagăre de conidii :
a — genul *Colletotrichum* ; *b* — genul *Gloeosporium* (după Vasilivsky și Karakulin).

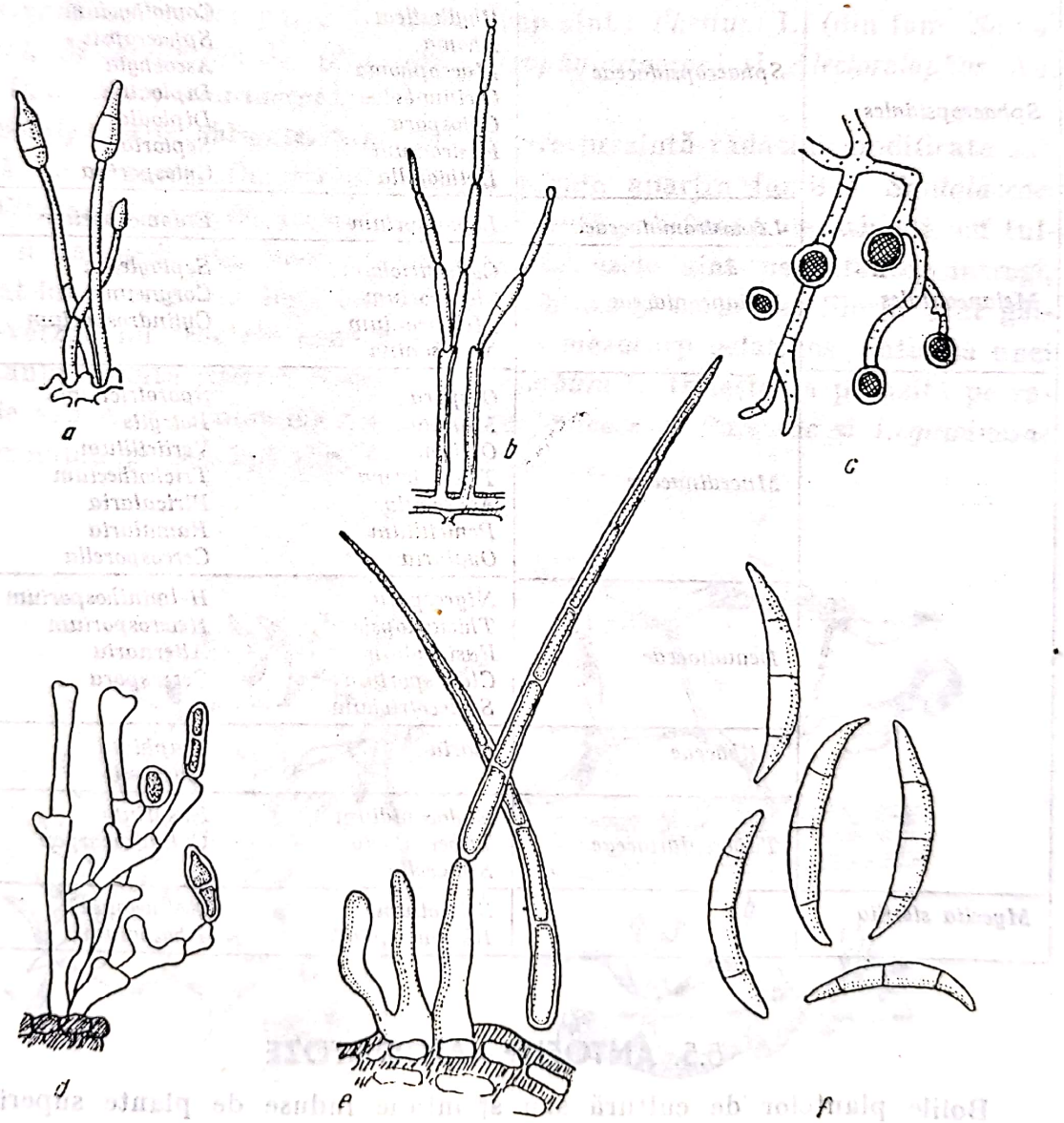


Fig. 57. Ciuperci din ord. *Hyphales* — conidiofori și conidii :
a — genul *Piricularia* ; *b* — genul *Ramularia* ; *c* — genul *Nigrospora* ; *d* — genul *Cladosporium* ; *e* — genul *Fusarium* (original).

Scanned with OKEN Scanner

Ord. Melanconiales. Cuprinde specii cu fructificaţii sub formă de himeniu de conidii, care se formează pe conidiofori scurţi, alcătuind lagăre subcuticulare (fig. 56).

Ord. Hyphales. Prezintă fructificaţii sub formă de conidii, care se formează libere pe miceliu sau pe conidiofori aerieni, mai mult sau mai puţin diferenţiaţi (fig. 57).

Clasificarea deutomicetelor este redată în tabelul 31.

Ord. Micelia sterila. Ciupercile formează cel mult organe de rezistenţă.

TABELUL 31

Clasificarea ciupercilor Deuteromycetes

Ordinul	Familia	Genul	
Sphaeropsidales	*Sphaeropsidaceae*	*Phyllosticat*	*Coniothyrium*
		Phoma	*Sphaeropsis*
		Macrophoma	*Ascochyta*
		Cicinnobolus	*Diplodina*
		Cytospora	*Diplodia*
		Fusicoccum	*Septoria*
		Dothiorella	*Cytosporina*
	Leptostromataceae	*Leptothyrium*	*Entomosporium*
Melanconiales	*Melanconiaceae*	*Colletotrichum*	*Septogleum*
		Gloesporium	*Coryneum*
		Melanconium	*Cylindrosporium*
		Marssonina	
	Mucedinaceae	*Oospora*	*Sporotrichum*
		Monilia	*Botrytis*
		Oidium	*Verticillium*
		Trichoderma	*Trichothecium*
		Aspergillus	*Piricularia*
		Penicillium	*Ramularia*
		Ovularia	*Cercosporella*
	Dematiaceae	*Nigrospora*	*Helminthosporium*
		Thielaviopsis	*Heterosporium*
		Fusicladium	*Alternaria*
		Cladosporium	*Cercospora*
		Scolecotrichum	
	Stilbaceae	*Isaria*	*Graphium*
			Isariopsis
	Tuberculariaceae	*Endoconidium*	*Fusarium*
		Tubercularia	*Cylindrocarpon*
		Sphacelia	
Mycelia sterilia	—	*Sclerotium*	*Rhizoctonia*
		Rhizomorpha	*Rhacodium*

5.5. ANTOFITE – ANTOFITOZE

Bolile plantelor de cultură sau spontane induse de plante superioare cu flori *(antofite)* poartă numele de *antofitoze*.

Antofitele (fanerogame) parazite se împart în două mari grupe, ţinînd seama de gradul de parazitism pe care-l prezintă :

Plante semiparazite (hemiparazite). Sînt acelea care preiau de la plantele-gazdă seva brută (apă și sărurile minerale) pe care o prelucrează, transformînd-o în substanță organică cu ajutorul pigmentului clorofilian propriu.

Plante total parazite (holoparazite). Preiau de la plantele-gazdă seva elaborată, fiind total lipsite de pigment clorofilian și, deci, incapabile de a sintetiza substanța organică necesară nutriției proprii.

5.5.1. PLANTE SEMIPARAZITE (HEMIPARAZITE)

Semiparazite facultative. Sînt plante care în mod obișnuit duc o viață independentă, prezentînd rădăcini capabile să absoarbă din sol apa și sărurile minerale. Pe rădăcinile acestor plante se pot forma și sugători *(haustori)*, care pot parazita rădăcinile plantelor învecinate, devenind, astfel semiparazite.

Genurile care fac parte din acest grup sînt: *Thesium* L. (din fam. *Santalaceae*), *Melampyrum* L. (din fam. *Scrophulariaceae*) și *Alectorolophus* Au. (din fam. *Scrophulariaceae*).

Semiparazite obligate. Sînt plante care prezintă rădăcini modificate sub formă de sugători (haustorii). Aceste plante aparțin familiei *Santalaceae*.

Viscum L. Speciile acestui gen se prezintă sub formă de arbuști, cu tulpina și ramurile dicotomic ramificate. Frunzele sînt persistente, întregi, obovat-lanceolate sau îngust-lanceolate, obtuze și cărnoase. Florile sînt galbene-verzui, iar fructele niște bace, cu un mezocarp gelatinos, datorită unei substanțe numită *viscină*. Specia *Viscum album* L. trăiește ca parazită pe ramurile arborilor și pomilor din familiile *Salicaceae*, *Rosaceae* și *Leguminosae* (de exemplu pe salcîm) (fig. 58).

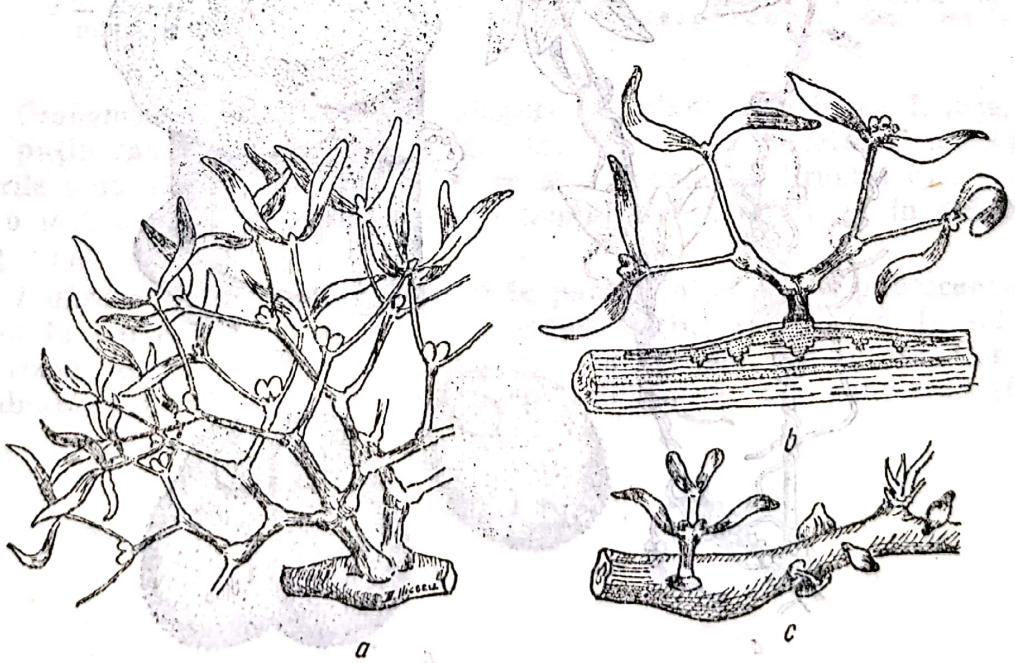


Fig. 58. *Viscum album*:
a — tufă de vîsc; *b* — secțiune longitudinală într-o ramură de măr în care se văd cufundătorii (organe de fixare); *c* — ramură de măr cu semințe de vîsc în germinație și plante tinere de vîsc (după Ferraris).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 59. *Loranthus europaeus.*

Loranthus L. Frunzele sînt oblong-eliptice, cu vîrfurile rotunjite, peţiolate şi nepersistente. Perigonul este verde-gălbui. Specia *Loranthus europaeus Jacq.* (vîscul de stejar) parazitează ramurile de stejar (fig. 59).

5.5.2. PLANTE TOTAL PARAZITE (HOLOPARAZITE)

Plantele holoparazite se clasifică în:

Plante holoparazite care prezintă haustorii pe părţile aeriene. Din această grupă face parte cuscuta (torţelul) din familia *Convolvulaceae* (fig. 60).

Cuscuta L., cuprinde specii ierboase cu tulpia volubilă, lipsită de frunze şi pigment clorofilian. Florile sînt mici, dispuse în glomerule, cu corola în general campanulată. Embrionul este spiral, fără cotiledoane. Fructul, o capsulă dehiscentă, are formă conică, globuloasă sau turtită, biloculară cu 2—4 seminţe.

Cuprinde numeroase specii care produc pagube mari culturilor de lucernă, trifoi, tomate, cartof, tutun etc.

Plante holoparazite care prezintă haustorii pe rădăcinile plantelor-gazde, Reprezentanţii acestui grup fac parte din familia *Orobanchaceae.*

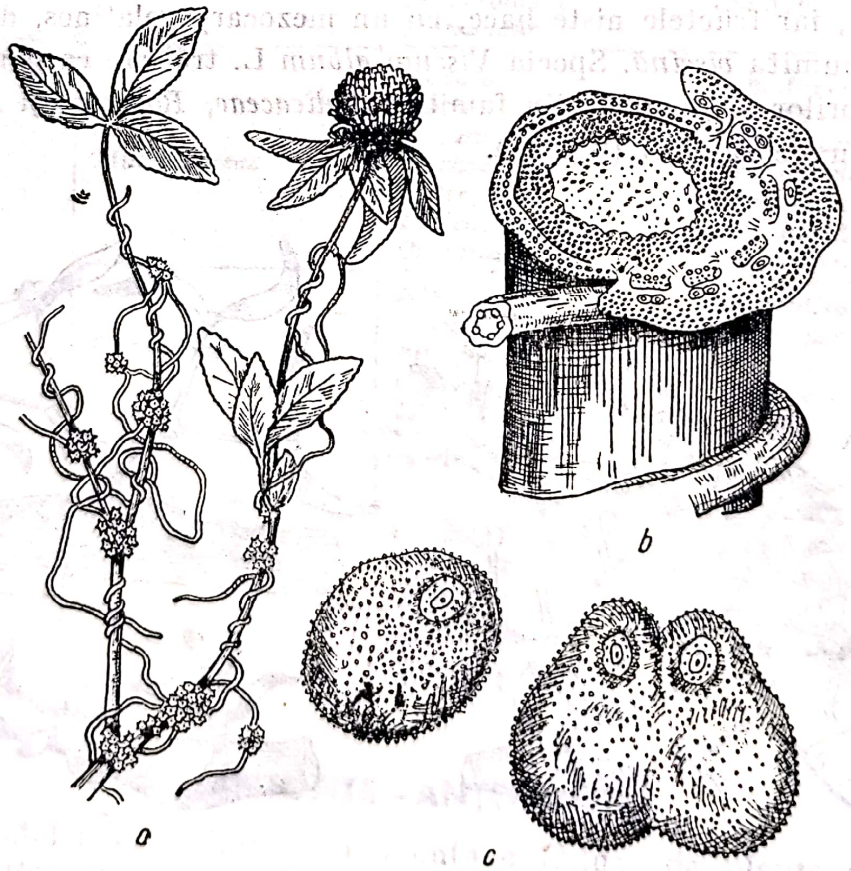


Fig. 60. *Cuscuta sp.:*
a — plantă de trifoi atacată de cuscută; *b* — secţiune prin planta-gazdă în care se văd haustorii de cuscută; *c* — seminţe (după B u i a).

Scanned with OKEN Scanner

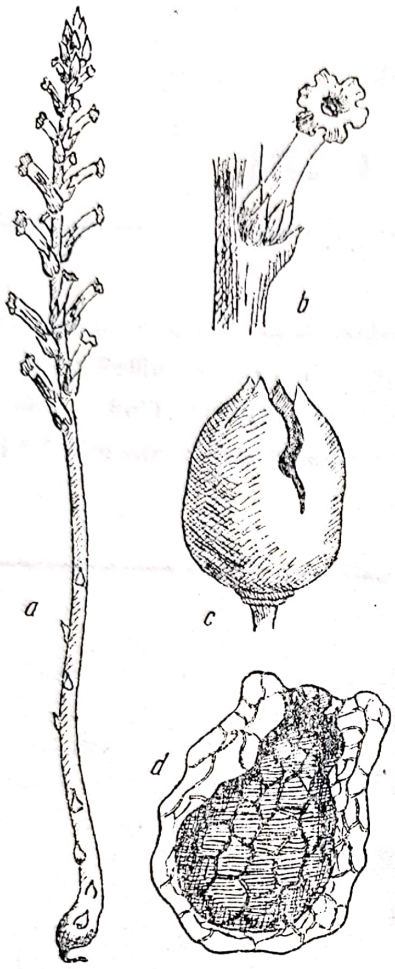


Fig. 61. *Orobanche cernua* var. *cumana* :
a — tulpină floriferă ; *b* — floare; *c* — capsulă cu seminţe ; *d* — sămînţă mult mărită (original).

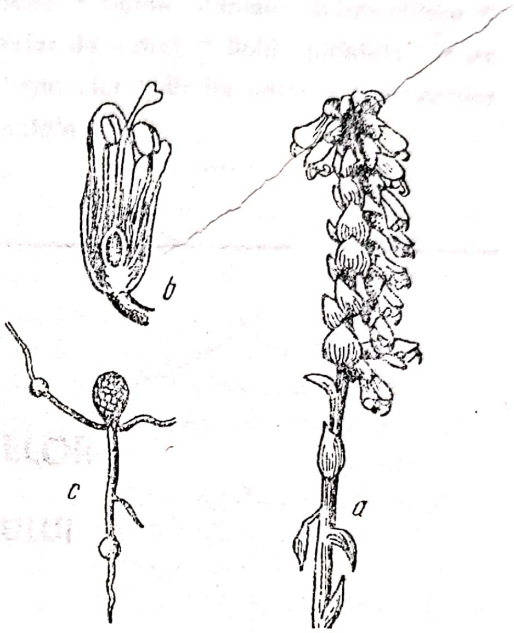


Fig. 62. *Lathraea squamaria* :
a — plantă cu flori ; *b* — secţiune longitudinală printr-o floare ; *c* — sămînţă germinată (după Heinricher, din Ferraris).

Orobanche L. (lupoaie sau verigel) are plante lipsite de frunze, simple sau puţin ramificate, de culoare gălbuie, brună sau violetă, niciodată verde. Florile sînt dispuse sub formă de raceme terminale. Fructul este o capsulă cu o lojă conţinînd seminţe foarte mici, care se formează în număr mare (fig. 61).

Lathraea L. are tulpina, glabră în partea inferioară şi pubescent-glanduloasă în partea superioară, care se ridică puţin din pămînt. În sol se află un rizom albicios şi ramificat, acoperit cu scvame cărbunoase. Corola este bilabiată, iar inflorescenţa de culoare albicioasă sau palid-roză (fig. 62).

Scanned with OKEN Scanner

Partea a doua

FITOPATOLOGIE SPECIALĂ

Bolile cerealelor * Bolile leguminoaselor pentru boabe * Bolile plantelor tuberculifere şi rădăcinoase * Bolile plantelor uleioase * Bolile plantelor de nutreţ * Bolile plantelor textile şi industriale * Bolile plantelor medicinale * Bolile legumelor * Bolile pomilor şi arbuştilor fructiferi * Bolile viţei de vie * Bolile plantelor ornamentale

Capitolul 6

BOLILE CEREALELOR

6.1. BOLILE GRÎULUI

6.1.1. VIROZE

6.1.1.1. Mozaicul dungat al grîului — *Marmor virgatum*

Cunoscut de mult timp pe continentul american (S.U.A., Canada), unde apare frecvent şi produce scăderi însemnate de producţie, mozaicul dungat a fost semnalat şi în diferite ţări europene, dar atacul este, în general, redus, înregistrîndu-se pagube mai mari numai în unele zone de cultură a grîului. Este destul de răspîndit şi în ţara noastră, fără a avea caracter grav (I. P o p, 1961).

Simptome. Primele simptome ale bolii se exteriorizează pe frunze, la 2—3 săptămîni după răsărirea grîului, sub forma unor striuri (dungi) clorotice, discontinuie, paralele cu nervurile. Capacitatea de înflorire a plantelor bolnave este redusă. Temperaturile scăzute din toamnă maschează simptomele foliare. Ele reapar în primăvară, după formarea vegetaţiei, tot sub formă de striuri, care se măresc în dimensiuni, se unesc şi ocupă porţiuni mari din limb. Deseori se observă şi o necrozare a ţesuturilor atacate. Într-o fază mai avansată a bolii frunzele bazale au o culoare galbenă aurie, rămînînd verzi doar unele porţiuni mici de ţesut, sub formă de striuri, iar cele superioare prezintă simptomul de mozaic dungat.

Metabolismul proteic la grîul de toamnă bolnav suferă modificări, fiind frînată în special sinteza proteinelor; în ţesuturi scade fracţiunea azotului proteic şi se măreşte conţinutul în azot neproteic.

Creşterea plantelor bolnave este încetinită iar, ca urmare, se constată un alt simptom caracteristic — micşorarea înălţimii cu 20—30%, mai accentuată la plantele infectate toamna, comparativ cu cele infectate primăvara.

Scanned with OKEN Scanner

Uneori plantele atacate sînt distruse la începutul împăierii. De regulă, ele își continuă vegetația, dar formează spice mici, adesea total sau parțial sterile, ceea ce explică scăderile mari de producție, în special la soiurile din *Triticum durum*.

Plantele de grîu infectate cu virusul mozaicului dungat sînt mai sensibile la rasele 9 și 10 ale ciupercii *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, (D. R a j u și col., 1965), precum și la agenții care produc îngenuncherea cerealelor.

Cercul de plante gazdă este foarte larg. În natură, în afară de grîu, virusul mai poate infecta orzul, ovăzul, porumbul, secara, precum și speciile *Lolium multiflorum*, *Aegilops cylindrica*, *Bromus* sp., *Digitaria sanguinalis*, *Elymus* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Setaria* sp. ș.a.

Agentul patogen — *Marmor virgatum* Mc Kinney. Virusul se caracterizează prin particule filamentoase, rigid flexibile, de 700 × 15 μm, care conțin o singură moleculă de ARN monocatenar (I. P o p, 1975). Temperatura de inactivitate este de 52—54°C, diluția limită de $10^{-3}...10^{-4}$, iar rezistența în sucul celular extras este de 4 zile la 20°C, și de 30 zile la 2°C. În frunze deshidratate cu $CaCl_2$, virusul își păstrează puterea de infecție timp de 16 ani.

Au fost separate tulpini ale virusului, care diferă după efectul produs asupra plantelor sensibile. Mc K i n n e y a descris o tulpină care produce decolorări verzi-deschis, *Marmor virgatum* var. *viride*, și alta care determină apariția unor decolorări gălbui, *Marmor virgatum* var. *typicum*.

Experimental, virusul poate fi ușor transmis prin inoculare de suc. În natură, răspîndirea virusului în timpul vegetației plantelor este asigurată de acarienii *Aceria tulipae* Keifer, *Aceria tritici* Shev. și *Aceria tosichella* Keifer. Virusul este preluat de vectori numai în stadiul de nimfă, după unii autori nefiind transmis de la adulți la urmași prin intermediul ouălor. Ca surse permanente de infecție servesc buruienile-gazdă și îndeosebi *Lolium multiflorum* din terenurile înierbate. În circuitul anual al virusului, un rol important revine însă grîului de toamnă și samulastrei, deoarece acestea adăpostesc vectorii agentului patogen. Plantele de grîu și de *L. multiflorum* infestate cu acarienii vectori prezintă ca simptom caracteristic o răsucire puternică a frunzelor de-a lungul nervurii principale.

Acest virus nu se transmite prin sol și nici prin sămînță ; iernează împreună cu vectorul în cerealele de toamnă și în gramineele perene. Factorii de mediu pot influența înmulțirea și răspîndirea virusului, cît și a vectorilor, care sînt sensibili la lumină și uscăciune. Speciile de *Aceria* ce servesc ca vectori ai virusului mozaicului dungat prezintă rase fiziologice, deosebite prin posibilitățile de adaptare pe plantele-gazdă și capacitatea de transmitere.

Rezistența soiurilor de grîu la infecțiile cu *Marmor virgatum* diferă, cele din *T. durum* fiind foarte sensibile. De asemenea, soiurile aparținînd la *T. aestivum* sp. *vulgare* sînt puternic atacate (de exemplu, Bezostaia 1). Au fost depistați hibrizi de grîu × pir imuni la acest virus.

Combatere. Deoarece experimental s-a constatat că infecția cu virusul mozaicului dungat la grîul și orzul de toamnă descrește odată cu întîrzierea semănatului, se recomandă, ca măsură principală de prevenire, respectarea perioadei optime de semănat, evitîndu-se însămînțarea prea timpurie. Grîul de primăvară, însă, trebuie semănat mai devreme, pentru ca plantele să fie dezvoltate pînă în perioada răspîndirii bolii. În scopul combaterii acarienilor vectori (*Aceria* sp.) și a lichidării surselor de infecție, se impun distrugerea samulastrei și a buruienilor-gazdă. Se vor cultiva soiuri mai puțin atacate de acest virus.

Scanned with OKEN Scanner

6.1.2.1. Îngălbenirea și piticirea

Observată prima dată în 1949 la culturile de cereale din Transilvania, pe suprafețele restrînse (E. Rădulescu și E. Docea, 1966), boala s-a extins ulterior pe suprafețe mari, fiind semnalată frecvent și în Banat, Dobrogea, Moldova, unde cauzează pierderi însemnate din producție la grîu și orz.

Simptome. Boala se manifestă începînd cu faza de plăntuță pînă la maturitate, în vetre de formă și mărimi diferite sau, tipic, numai la cîteva rînduri din marginea culturii. Un simptom principal al bolii îl constituie îngălbenirea frunzelor superioare și apoi a întregii plante. Frunzele bolnave sînt îngroșate, puțin rigide, cu linii galbene transparente (mai late), care alternează cu linii verzi opace (mai înguste), fără a se confunda cu mozaicul dungat al grîului. Un luciu caracteristic, mai ales pe fața inferioară, gofrări dispuse longitudinal și autocianozări pe limb și teci însoțesc adesea îngălbenirea frunzelor. Un alt simptom caracteristic pentru această afecțiune îl constituie piticirea plantelor, cu atît mai pronunțată cu cît infecția s-a produs în primele faze de vegetație și la soiuri mai sensibile. Înălțimea plantelor poate fi redusă cu 30—75%, iar majoritatea plantelor pitice nu mai înspică.

La plantele tinere îngălbenite clorofila este distrusă, sistemul radicular brunificat și uscat, creșterea treptat încetează. În cele din urmă aceste plante se usucă complet, pierind înainte de vreme.

Dacă infecția are loc într-o fază mai avansată de vegetație, plantele înspică dar, de regulă, spicele sînt total sau parțial sterile.

La orz, simptomele sînt asemănătoare cu cele de la grîu ; plantele îmbolnăvite în primele faze de vegetație se usucă de timpuriu. La ovăz, îngălbenirea și apoi colorarea în roșu carmin a limbului foliar, piticirea plantelor, panicule (în cazul cînd se formează) cu spiculețe de la bază atrofiate, de culoare albă, reprezintă caracteristicile atacului.

Pot fi infectate și *Avena fatua*, *Setaria* sp., *Agropyron* sp. ș.a.

Agentul patogen. Prin cercetări efectuate și în țara noastră de P. Ploaie și I. Munteanu s-a dovedit că agentul patogen este micoplasma, care poate fi transmisă în timpul vegetației plantelor de cicade din genul *Psammotettix*.

I. Munteanu și col. (1971) semnalează existența unor diferențe mari și semnificative în reacția unor soiuri de grîu la această boală, în funcție de varietatea botanică, de ani și localități ; între cele mai sensibile s-au situat soiurile de grîu din var. *milturum*.

Însămînțarea timpurie a grîului de toamnă și monocultura favorizează atacul microplasmei.

Combatere. Se recomandă respectarea cu strictețe a rotației culturilor de cereale în terenurile unde s-a manifestat boala. Semănatul trebuie făcut la data optimă, asigurîndu-se un număr mai mare de boabe germinabile la metrul pătrat. Samulastra și buruienile-gazdă să fie distruse, iar, pe cît posibil, soiurile sensibile să fie înlocuite cu altele rezistente sau tolerante la atac.

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3.1. Făinarea grîului — *Erysiphe graminis f. sp. tritici*

Făinarea este una dintre cele mai răspîndite boli la cerealele păioase, în special la grîu și orz, afectînd, uneori, puternic randamentul plantelor. Apare an de an cu intensitate diferită și în țara noastră, unde se înregistrează o scădere a producției, în medie de 3—4%, local pînă la 20%, cînd atacul este puternic.

Simptome. Boala se manifestă toamna, dar mai ales primăvara, în aprilie-mai, chiar în luna martie în condiții de mediu favorabil, prin simptome caracteristice, evidente pe toate organele aeriene ale plantelor. Inițial atacul este localizat pe tulpini la bază, pe tecile și limbul frunzelor inferioare (în special pe fața superioară), sub forma unor pete galbene sau verzi-deschis, acoperite cu perniță pîsloase, albe, prăfoase, izolate sau confluente, constituite din miceliul și fructificațiile asexuate ale ciupercii. Uneori, la plantele puternic atacate, miceliul se usucă și cade, iar în locul lui se observă pe frunze pete alungite, brun-violacee, de țesut necrozat. Cînd condițiile climatice sînt favorabile, boala se extinde și pe frunzele superioare, chiar pe spice. În pîsla miceliană, care devine cu timpul de culoare galbenă-roșcată, apar numeroase punctișoare brun-negricioase, vizibile și cu ochiul liber, care reprezintă fructificațiile sexuate — periteciile ciupercii (fig. 63, *a*). Acestea rezistă pe resturile de frunze bolnave sau pe tulpini pînă toamna sau primăvara următoare.

Plantele bolnave de făinare suferă și o serie de modificări ale proceselor fiziologice: scăderea accentuată a cantității de clorofilă în frunzele acoperite de miceliul ciupercii, mărirea transpirației, mărirea (la un grad mijlociu de atac) sau scăderea (în cazul atacurilor puternice sau foarte slabe) intensității respirației ș.a.

Atacul de *Erysiphe graminis tritici* întîrzie plantele în creștere, iar spicele formate sînt mai mici, cu boabe puține, șiștave, deoarece frunzele puternic atacate se usucă de timpuriu. O reducere însemnată a producției se constată cînd atacul este intens în faza înfrățirii și, îndeosebi, a împăierii plantelor.

Infecțiile cu *Erysiphe graminis tritici* produse toamna au ca urmare o sensibilizare la ger a tinerelor plante ale grîului de toamnă.

Agentul patogen — *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* March., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Perisporiales*, cl. *Ascomycetes* (f. c. *Oidium monilioides* Link). Ciuperca este un ectoparazit obligat, al cărei miceliu, alcătuit din hife pluricelulare, ramificate, hialine, se fixează pe suprafața organelor atacate cu ajutorul apresorilor. Prin prelungirea acestora apar în celulele epidermice ale plantei-gazdă haustori voluminoși, digitat-ramificați.

Ca organe de înmulțire asexuată formează conidiofori cu conidii de tip *Oidium*. Conidioforii, scurți, hialini, simpli, dispuși perpendicular pe miceliu, au celula bazală aproape sferică. Conidiile sînt unicelulare, elipsoidale, puțin trunchiate la capete, hialine, de 18—36 × 11—17 μ (C. Sandu-Ville, 1967), cu membrana subțire, dispuse în lanțuri scurte (fig. 63, *b*). Conidiile germinează la o temperatură minimă de 3°C, optimum fiind de 14—17°C, iar maximum de 31°C, la o umiditate relativă a aerului foarte ridicată (peste 95%), cît și la una foarte scăzută. Lumina favorizează acest proces. Ele își păstrează viabilitatea un timp relativ scurt.

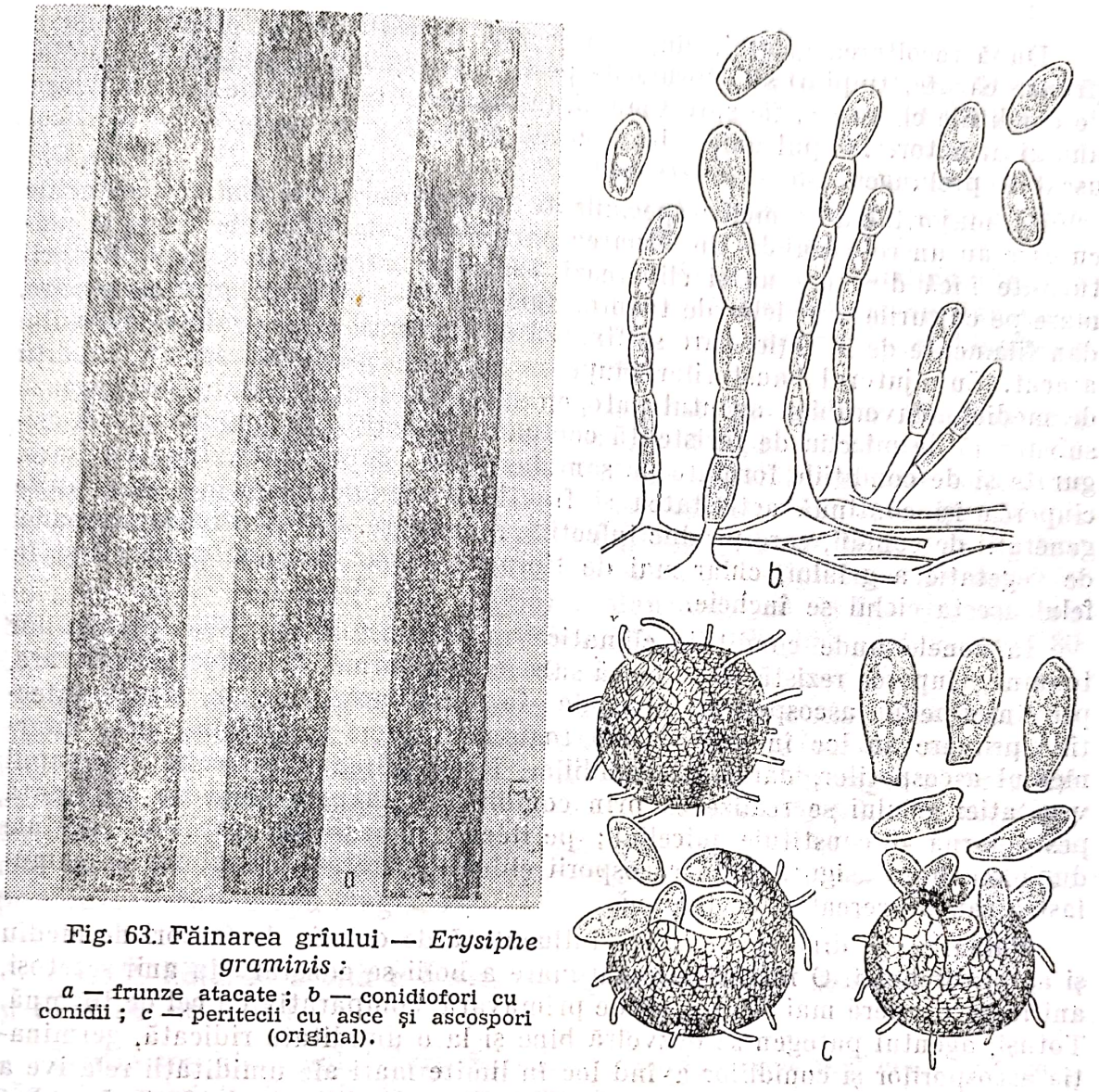


Fig. 63. Făinarea grîului — *Erysiphe graminis* :
a — frunze atacate ; *b* — conidiofori cu conidii ; *c* — peritecii cu asce şi ascospori (original).

Agentul patogen se înmulţeşte sexuat prin asce cu ascospori, care se formează în periteci globuloase, uşor turtite la bază, de 115—236 μ în diametru, cu peridia brună-negricioasă, pseudoparenchimatică, prevăzută la exterior cu apendici (fulcre) scurţi, simpli, bruni (fig. 63, *c*). Fiecare periteciu conţine mai multe asce (8—25) ovoid-alungite, cu membrana dublă, hialine, cu dimensiuni de 66—100 × 24—40 μ, scurt pedunculate. În asce se diferenţiază cîte 8, rar patru, ascospori unicelulari, elipsoidali, hialini, de 20—30 × 10—13 μ.

Ciuperca prezintă 11 forme specializate, dintre care la cereale sînt cunoscute : *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*, care atacă grîul ; f. sp. *secalis* — la secară ; f. sp. *hordei* la orz ; f. sp. *avenae* — la ovăz. Cercul de plante-gazdă este foarte larg, peste 70 specii de graminee. În condiţiile ţării noastre, C. Sandu-Ville (1967) a descris făinarea pe 32 specii de graminee. De asemenea, prin cercetări minuţioase efectuate în diferite ţări (S.U.A., Canada, U.R.S.S., R. D. Germană, Anglia ş.a.) au fost izolate, în cadrul formelor specializate, numeroase rase fiziologice, care se deosebesc prin virulenţa lor (de exemplu, în R. D. Germană au fost descoperite noi rase — 63, 54 şi 65, în anii 1973—1975, cea mai agresivă fiind rasa 63).

Scanned with OKEN Scanner

După recoltarea grîului, ciuperca rezistă pe resturile de plante bolnave (frunze căzute, tulpini) sub formă de peritecii, care devin mature în funcție de condițiile climatice, fie spre toamnă (august-septembrie), fie în primăvara anului următor. Timpul umed din toamnă grăbește acest proces, pe cînd cel uscat îl prelungește.

La majoritatea formelor specializate ale speciei *E. graminis* periteciile cu asce au un rol secundar în iernarea parazitului, deoarece ele ajung la maturitate încă din toamnă și eliberează ascospori care produc infecțiile primare pe culturile cerealelor de toamnă (grîu, orz). Ascosporii, prin germinare, dau filamente de infecție, care se fixează cu apresorii de suprafața organului atacat. Cu ajutorul haustorilor ciuperca se hrănește. Cînd survin condiții de mediu nefavorabile, agentul patogen își întrerupe activitatea și iernează sub formă de miceliu de rezistență compact. Infecțiile de toamnă pot fi asigurate și de condițiile formate pe samulastră în timpul verii. În primăvară, ciuperca își continuă activitatea și fructifică asexuat, formînd mai multe generații de conidii, care produc infecțiile secundare. Către sfîrșitul perioadei de vegetație a grîului, chiar mai de timpuriu, apar din nou peritecii și în felul acesta ciclul se încheie.

În zonele unde condițiile climatice nu permit maturarea periteciilor toamna, ciuperca rezistă peste iarnă sub această formă, iar infecțiile primare, prin intermediul ascosporilor, se produc în primăvară. Deci, în natură, infecțiile primare au loc în mod curent toamna, rareori primăvara, prin intermediul ascosporilor, dar și al conidiilor. Răspîndirea parazitului în timpul vegetației grîului se realizează prin conidii. Forma principală de rezistență peste iarnă o constituie miceliul; peritecile rămase pe resturile vegetale după recoltare asigură, prin ascosporii eliberați, trecerea ciupercii pe samulastră sau pe cerealele de toamnă.

Făinarea, în dinamica sa, este influențată de o serie de factori de mediu și agrofitotehnici. O intensitate mai mare a bolii se constată în anii secetoși, ani în care suferă mai mult grîul de primăvară, comparativ cu cel de toamnă. Totuși, agentul patogen se dezvoltă bine și la o umiditate ridicată, germinația ascosporilor și conidiilor avînd loc în limite mari ale umidității relative a aerului. Temperatura optimă pentru dezvoltarea bolii este de 20°C. La temperatura de 5°C infecția se produce în 14 zile, în timp ce la 18°C — în 3 zile.

În general, temperaturile joase, umede, semănăturile dese, cu aerisire slabă, timpul ploios și rece, roua, ceața, irigarea necorespunzătoare, favorizează apariția și evoluția acestei boli.

Erysiphe graminis f. sp. *tritici* March. este un parazit specializat, adaptat genului *Triticum*, în cadrul căruia există specii foarte rezistente *(T. timopheevi)*, specii rezistente *(T. monococcum, T. dicoccum)*, precum și specii foarte sensibile *(T. aestivum, T. spelta, T. compactum)*. Rezistența soiurilor de grîu la făinoase, de asemenea, diferă, fiind controlată genetic de mai mulți factori ereditari. Unele soiuri posedă această însușire în faza tînără, altele numai în faza adultă, după cum există și soiuri care se comportă la fel în toate fazele de vegetație. Soiurile Bezostaia 1, Dacia, Moldova ș.a. sînt sensibile la boală, pe cînd cele recent omologate, de exemplu soiul Timișan (IAT 4), creat de prof. I. Drăcea și col. la Institutul agronomic Timișoara, s-au dovedit mai rezistente.

Condițiile de mediu și agrotehnica aplicată pot modifica reacția soiurilor de grîu la făinare. Un rol important revine, în acest sens, fertilizării; administrarea unor doze prea mari de azot (N 128, N 160) stimulează o creștere ra-

Scanned with OKEN Scanner

pidă a cerealelor și le sensibilizează la făinare (*M. Hatman*, 1976). Potasiul mărește rezistența, uneori nesemnificativ, dar în cazul unei nutriții intense cu fosfor plantele devin mai sensibile la boală, fenomen observat și în cazul carenței borului sau a manganului. Au fost studiate, de asemenea, efectele secundare ale erbicidelor și cianamidei de calciu asupra atacului de *E. graminis* la grîu. Erbicidele pe bază de uree și derivați ai triazinei măresc semnificativ intensitatea atacului de făinare, iar cele pe bază de stimulatori de creștere nu-l influențează sau chiar par să-l reducă. Fertilizarea cu cianamidă de calciu a micșorat gradul de atac. Aplicarea erbicidelor în combinație cu cianamida a anulat efectul pozitiv al acesteia.

Combatere. Rezultate foarte bune în combaterea făinării se obțin prin prăfuiri cu sulf și prin stropiri cu sulf muiabil (0,6—0,8%) sau cu următoarele fungicide sistemice: Etirimol, pulbere muiabilă cu 80% substanță activă (în concentrație de 0,6%, la o normă de 200 l/ha), Benomyl 50 (în doză de 0,4—0,6 kg/ha), tridemorf (0,5 kg/ha), Tiofanat M-70 (0,8 kg/ha). Și mai eficace s-au dovedit unele amestecuri complexe: Benomil 50 (0,3 kg/ha) + Tridemorf (0,5 kg/ha) + Mancozeb 80 (1,75 kg/ha) sau Benomil 50 (0,3 kg/ha) + sulf coloidal 80 (1 kg/ha) + Mancozeb 80 (1,75 kg/ha), aplicate în trei tratamente.

Deoarece tratamentele chimice extinse pe suprafețe mari sînt prea costisitoare se recomandă respectarea unui complex de măsuri preventive, indirecte, cum sînt: cultivarea de soiuri rezistente; distrugerea resturilor de plante bolnave și a samulastrei pentru evitarea infecțiilor de toamnă; fertilizarea cu NP(K) în doze echilibrate; semănatul grîului de toamnă nu mai devreme de perioada optimă; înlăturarea excesului de umiditate de pe terenurile unde apa stagnează.

6.1.3.2. **Pătarea brună a frunzelor sau septorioza** – Septoria tritici și *Septoria nodorum*

Dintre speciile genului *Septoria* parazite pe grîu, cele mai comune și mai păgubitoare sînt *Septoria tritici* și *Septoria nodorum*.

I. **Septoria tritici.** Cauzează pătarea brună a frunzelor, boală larg răspîndită în diferite țări din Europa, America de Nord, Asia etc. Este frecventă și în țara noastră unde, în unii ani, produce pagube de 10—15%, datorate scăderii producției și șiștăvirii boabelor.

Simptome. Această micoză poate fi observată atît toamna, pe plantele tinere de grîu, cît și primăvara, pe organele aeriene. Simptomul principal îl constituie apariția pe limbul foliar a unor pete ovale sau alungite, de cîțiva milimetri, de culoare galbenă sau brună. Cu timpul petele se măresc în dimensiuni (1—2 cm), mijlocul lor capătă o nuanță cenușie-albicioasă, rămînînd înconjurate de un chenar brun-deschis și fiind limitate lateral de nervuri. Cînd atacul este puternic petele confluează, țesuturile se necrozează iar, ca rezultat, frunzele se usucă de timpuriu. Petele sînt însoțite de punctișoare negricioase, ușor cufundate în țesut (cavitatea stomatică), dispuse frecvent în șiruri paralele de-a lungul nervurilor, reprezentînd fructificațiile asexuate ale ciupercii — picnidiile (fig. 64, *a*).

Atacul începe totdeauna de la baza plantei, deseori fiind limitat la frunzele inferioare, dar în condiții de mediu favorabile se extinde și la frunzele superioare. Mai rar sînt infectate tecile frunzelor, tulpinile, învelișurile și pericarpul boabelor, pe care se formează pete mai mici, puțin evidente, cu un număr redus de fructificații.

Scanned with OKEN Scanner

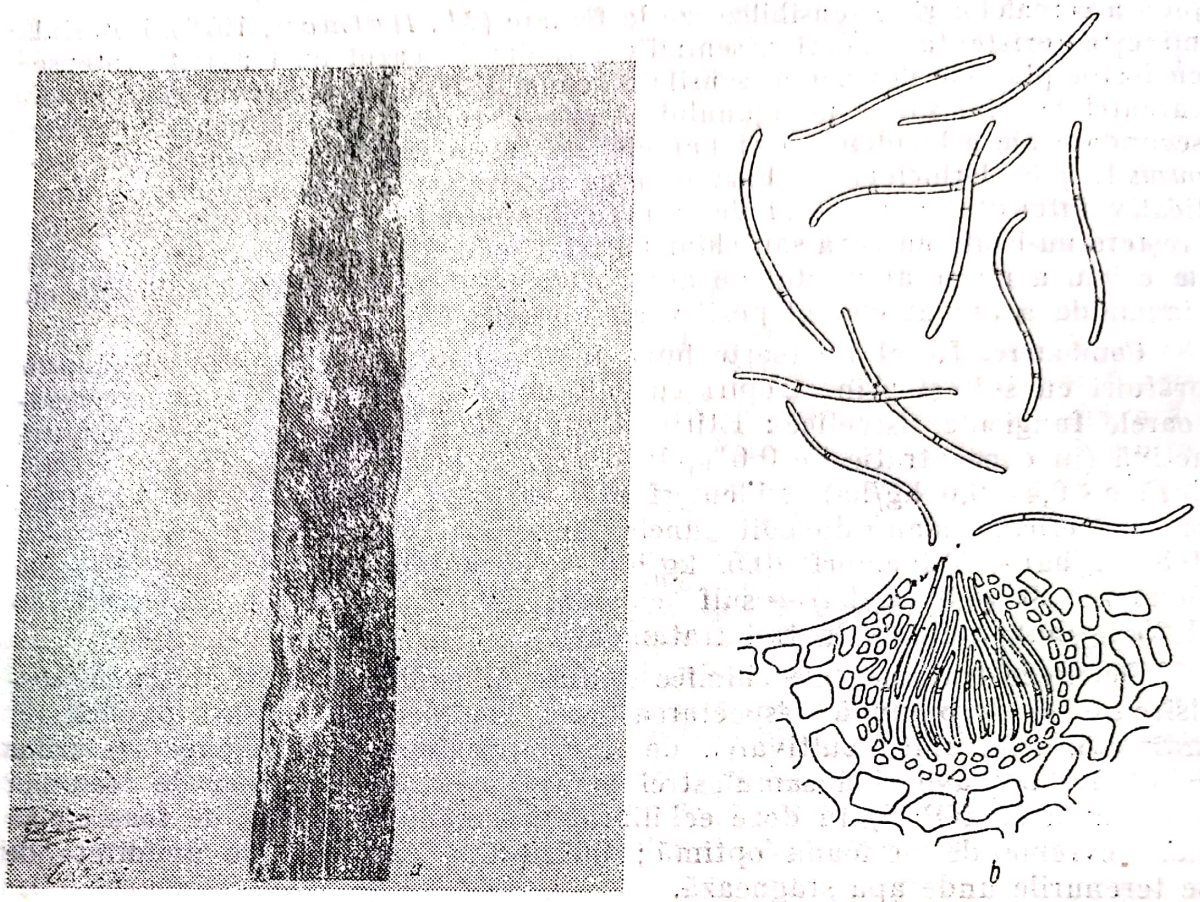


Fig. 64. Pătarea brună (uscată) a frunzelor de grîu — Septoria tritici : *a* — frunză atacată ; *b* — picnidie cu picnospori (original).

Agentul patogen — *Septoria tritici* Rob. et Desm., fam *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi inperfecţi*. Miceliul ciupercii este alcătuit din hife pluricelulare, hialine, care se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale ţesuturilor atacate. Picnidiile sînt globuloase sau puţin turtite, de 80—150 μ în diametru, cu peretele brun şi cu cîte un por de deschidere apical. În picnidii se diferenţiază numeroşi picnospori filamentoşi, rotunjiţi la capete, cu 3—7 septe transversale, de 39—70 × 1,7—2,5 μ (fig. 64, *b*), care asigură răspîndirea agentului patogen în timpul vegetaţiei plantelor. Temperatura optimă pentru germinarea picnosporilor este de 22—26°C, minima de 2—3°C, iar maxima de 32°C. Filamentele de infecţie rezultate pătrund prin cuticulă în mezofilul frunzei. Perioada de incubaţie durează în medie, 6—7 zile, iar pînă la apariţia picnidiilor sînt necesare 11—15 zile. În funcţie de condiţiile climatice, ciuperca poate avea 7—9 generaţii de picnospori în perioada de vegetaţie a grîului. Umiditatea ridicată şi temperatura mai scăzută favorizează boala.

Septoria tritici se transmite de la un an la altul prin resturile de plante bolnave, în care rezistă ca miceliu şi picnidii, şi prin seminţele infectate, unde se găseşte sub formă de miceliu, în straturile superficiale ale tegumentului. În timpul germinării boabelor de grîu sînt infectate plăntuţele (infecţie germinală), în frunzele cărora miceliul ciupercii poate rezista peste iarnă.

Scanned with OKEN Scanner

Primăvara apar picnidiile cu picnospori, care contribuie la extinderea bolii.

Spre deosebire de *Septoria nodorum*, specia *Septoria tritici* este mai adaptată la temperaturile scăzute din timpul iernii.

Ciuperca prezintă mai multe rase fiziologice.

Soiurile de grîu se diferențiază puțin sub raportul comportării la septorioze. Sînt sensibile Bezostaia 1, Skorospelka 3b, Dacia, Excelsior. Mai puțin sensibile s-au dovedit soiurile de grîu de toamnă Aurora, Favorit, Lovrin 10, Lovrin 13. *Triticum monococum* și *T. timopheevi* sînt foarte rezistente la atacul de *Septoria tritici*.

În general, soiurile la care plăntuțele au frunzele culcate pe sol se infectează mai ușor decît cele cu frunze ridicate. S-a constatat că semănăturile amplasate pe soluri argiloase, culturile de grîu atinse de frig sau în parte dezrădăcinate de geruri, precum și cele vătămate de alte boli sau de insecte sînt puternic atacate, *Septoria tritici* comportîndu-se în aceste situații ca un parazit de debilitate fiziologică.

Pot fi infectate și secara, orzul, ovăzul, numeroase graminee sălbatice, cărora le revine un rol important în epidemiologia septoriozei la grîu.

II. **Septoria nodorum.** Este una dintre cele mai răspîndite specii patogene la grîu și foarte păgubitoare, în special într-o serie de țări vest-europene, precum și de pe alte continente. Apare cu frecvență ridicată și în țara noastră.

Simptome. Pe organele aeriene ale plantelor se observă simptome asemănătoare celor produse de *Septoria tritici*, cu deosebirea că se localizează mai mult pe coleoptil, pe tulpini în dreptul nodurilor și pe spice. După C. Gheorghieș (1974), forma petelor constituie un criteriu de recunoaștere a atacului celor două specii de *Septoria* la grîu. În cazul infecțiilor cu *Septoria nodorum* petele au o formă liniară, în mijloc culoarea lor este mai închisă, iar picnidiile se dezvoltă după necrozarea țesuturilor, comparativ cu *Septoria tritici* la care fructificațiile asexuate apar înaintea acestui proces.

La spicele infectate se observă o brunificare a paleelor în treimea sau jumătatea superioară, însoțită de apariția picnidiilor ciupercii. În cazul unui atac puternic spicele rămîn parțial sterile sau formează boabe mici, șiștave, sticloase, mai închise la culoare, pe care se dezvoltă, după germinare, picnidii negricioase, situate în special în dreptul șănțulețului ventral și la vîrful cariopselor.

Agentul patogen — *Septoria nodorum* Berk., cu forma perfectă *Leptosphaeria nodorum* Müller, fam. *Pseudosphaeriacee*, ord. *Pseudosphariales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii, hialin cînd este tînăr și brun la maturitate, se dezvoltă în spațiile intercelulare ale țesuturilor atacate. Picnidiile sînt globuloase sau piriforme, de 60—170 μ în diametru, cu numeroși picnospori pluricelulari, hialini, mai ascuțiți și mai groși decît la *Septoria tritici*, cu dimensiuni de 18—40 × 3—4,5 μ. Periteciile sînt globuloase, de culoare neagră și conțin asce cilindrice, hialine, cu cîte 8 ascospori fusiformi, tetracelulari, bruni, de 20—30 × 5—6 μ.

Ciuperca *Septoria nodorum* se transmite de la un an la altul, la fel ca și specia precedentă, prin resturile de plante bolnave unde rezistă sub formă de miceliu și de picnidii. Sămînța infectată, în tegumentul căreia este localizat miceliul ciupercii, constituie un mijloc important de transmitere a ei.

Monocultura de grîu, ploile frecvente, irigarea prea abundentă, semănatul grîului de primăvară la date tîrzii, favorizează această septorioză.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. În complexul de măsuri agrofitotehnice preventive care limitează acumularea unei rezerve biologice cu *Septoria* sp. se înscriu : asolamente corespunzătoare, distrugerea resturilor de plante bolnave și a samulastrei prin arături de vară, folosirea de sămînță sănătoasă, cultivarea de soiuri rezistente la ger, cădere și la boală. Preparatele organomercurice (de exemplu, Criptodin, FB 7) și organice utilizate la tratarea semințelor de grîu protejează doar plăntuțele de infecțiile cu *Septoria nodorum*. A fost dovedită, de asemenea, eficacitatea stropirilor, în timpul vegetației plantelor, cu diferite fungicide de sinteză, aplicate separat sau în amestec : Bavistin M, Difolatan (1,5 kg/ha), Benomil 50 (0,5 kg/ha) + Mancozeb 80 (2 kg/ha), Tiofanat M-70 (0,8 kg/ha) + Mancozeb 80 (2 kg/ha).

6.1.3.3. Îngenuncherea plantelor și șiștăvirea boabelor — *Gäumannomyces graminis var. tritici* (sin. Ophiobolus graminis).

Descoperită prima dată în Franța (1870), această micoză este răspîndită acum în majoritatea țărilor cultivatoare de grîu de pe glob. În țara noastră a fost semnată de E. Rădulescu în anul 1935, în prezent fiind întîlnită în diferite zone din Moldova, Dobrogea, nordul Transilvaniei, Banat, unde, local, pot fi înregistrate pagube de peste 60% (de exemplu, în anul 1970), prin afectarea tuturor componentelor producției, în primul rînd a numărului de frați fertili.

Simptome. Boala apare, de regulă, în vetre de mărimi diferite sau pe plante izolate prin simptome tipice, evidente la grîul de toamnă încă din primele faze de vegetație. Plantele infectate au vîrful rădăcinilor brunificat și pot fi smulse ușor din pămînt. Într-o fază mai avansată a atacului brunificarea rădăcinilor se extinde, ciuperca înaintează spre baza tulpinii, plantele au înălțimea cu 5—10 cm mai mică decît cele sănătoase și prezintă o ușoară decolorare înaintea înspicării. Mai tîrziu, plantele bolnave au rădăcinile și baza tulpinii înnegrite, acoperite de un miceliu cu pereții îngroșați, care dă zonelor infectate o culoare neagră-mat (fig. 65, *a*). Pe rădăcinile atacate rămîn prinse particule de sol, simptom ce deosebește această boală de putrezirea bazei tulpinii produsă de alte ciuperci *(Cercosporella herpotrichoides, Fusarium* sp., *Helminthosporium sativum)*. În perioada înspicării rădăcinile atacate sînt complet putrezite, țesuturile mecanice de la baza tulpinii de asemenea distruse, ceea ce are ca urmare apariția simptomului caracteristic de frîngere a paiului sau de, „îngenunchere" a plantelor. În faza de ceară plantele încep să se albească și se usucă mai de timpuriu. Spicele formate sînt albicioase, cu boabe șiștave. Pe timp umed, plantele bolnave cad, în grupuri mici sau în vetre, fiind invadate de o serie de ciuperci saprofite *(Alternaria, Epicoccum, Fusarium, Rhizopus, Cladosporium)* care dau paiului și spicelor o nuanță negricioasă.

Agentul patogen — *Gäumannomyces graminis* (Sacc.) v. Arx et Oliver var. *tritici* Walker (sin. *Ophiobolus graminis* Sacc., *Linocarpon cariceti* B. et Br.), fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseeudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii se găsește în țesuturi. La baza plantei, între pai și teaca primei frunze, ciuperca formează o stromă neagră, densă, mată, care poate ajunge pînă în lumenul tulpinii, unde dă naștere la o pîslă cenușie. Pe stroma neagră de pe teci, rar pe tulpină, apar periteciile ciupercii, globuloase, de 300—500 μ în diametru, cu peretele negru, gros. Acestea sînt prevăzute cu cîte un rostru care străbate teaca și devine evident sub forma unei proemi-

Scanned with OKEN Scanner

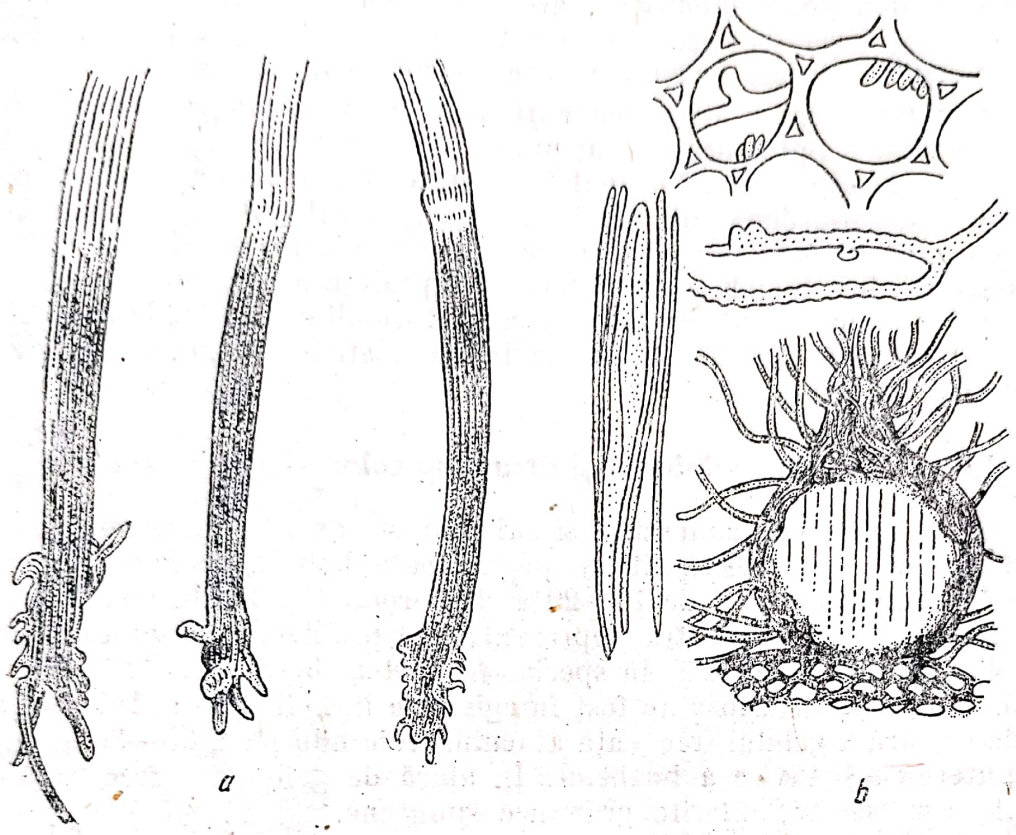


Fig. 65. Îngenuncherea plantelor și șiștăvirea boabelor de grîu — *Ophiobolus graminis:*

a — rădăcini și baza tulpinii unor plante de grîu înnegrite și distruse în urma atacului; *b* — peritecie, ască cu ascospori și parafize, miceliu liber și în celulele plantei gazdă (după Ana Hulea și col.).

nențe negricioase în porțiunea atacată de la baza plantei (fig. 65, *b*). În peritecii se găsesc numeroase asce cilindrice, de 60—120 × 10—15 μ, în interiorul cărora se diferențiază cîte 8 ascospori filiformi, pluricelulari, hialini cînd sînt tineri și ușor brunii la maturitate, de 50—90 × 3—5 μ.

De la un an la altul ciuperca se transmite prin miriștea rămasă după recoltare și prin resturile de rădăcini incomplet îngropate prin arătură, rezistînd sub formă de miceliu și peritecii.

În cercul de plante-gazdă se înscriu de asemenea orzul, secara, unele graminee din flora spontană, care contribuie la intensificarea atacului acestui agent patogen.

Frecvența și intensitatea bolii sînt puternic influențate de factorii de mediu și culturali. Umiditatea ridicată favorizează această micoză, care apare cu frecvență mare pe solurile de luncă și pe cele brune ușor podzolite. În general, solurile cu reacție acidă, reci, umede, predispun plantele la infecțiile cu *Ophiobolus graminis*.

Deoarece procesul de instalare a parazitului în diferite culturi de grîu decurge lent, în mai mulți ani, monocultura de 2—4 ani constituie principalul factor în apariția epifițiilor cu această ciupercă. Irigarea, uneori intensifică atacul de *Ophiobolus graminis*, în special în monoculturile de grîu, ca și desimea mai mare a plantelor în lan, comparativ cu o desime mai mică, fapt explicat prin asigurarea unui contact mai strîns între rădăcinile bolnave cu cele sănătoase.

Scanned with OKEN Scanner

Fertilizarea poate modifica reacţia soiurilor la boală, în funcţie de elementul activ, forma şi doza în care este aplicat. Azotul, în general şi în special cel organic, intensifică atacul acestei ciuperci.

Combatere. Pentru limitarea extinderii bolii, avînd în vedere şi particularitatea parazitului de a se acumula şi menţine timp îndelungat în sol, se recomandă respectarea întregului complex de măsuri agrofitotehnice, preventive. O atenţie deosebită va fi dată rotaţiei culturilor (cel puţin trei ani pe terenurile infestate), respectării datei şi desimii optime de semănat, fertilizării şi irigării raţionale a plantelor. Pe suprafeţe mici a fost experimentată cu rezultate bune dezinfectarea solului cu formalină sau cu D-D (diclorpropen-diclorpropan), metodă greoaie şi foarte costisitoare pentru a fi extinsă în condiţii de producţie.

6.1.3.4. Fuzarioza tulpinilor şi arsura spicelor – *Gibberella* spp.

Această fuzarioză, cunoscută şi sub numele de „înroşirea spicelor", este una dintre cele mai răspîndite şi păgubitoare boli la cereale, cauzînd în zonele favorabile pierderi de 10—20% din producţie. Boala apare cu intensitate mare şi în ţara noastră, reprezentînd o problemă deosebită în producerea de sămînţă sănătoasă, în special în partea de vest a ţării. Adevărate epifiţii cu această fuzarioză au fost înregistrate în anii 1970 şi 1975, în multe zone de cultură a grîului frecvenţa atacului ridicîndu-se la 65—80%, urmată de o puternică şiştăvire a boabelor. În afară de grîu, este frecventă şi la porumb, orz, secară, diferite graminee spontane.

Simptome. Atacul se manifestă diferit, în funcţie de faza de vegetaţie a grîului. Plăntuţele bolnave se îngălbenesc, se răsucesc şi putrezesc înainte de răsărire, simptom frecvent cînd în lotul folosit la semănat există un procent ridicat de seminţe infectate. Ca urmare, culturile de grîu sînt rare, cu goluri multe şi dau o producţie mai mică. În faza de înfrăţire, plantele sînt infectate la rădăcină sau la colet, care se brunifică sau se înnegreşte pe o zonă de 10—12 cm. Ca surse de infecţie servesc miceliul şi organele de rezistenţă ale ciupercii aflate în sol sau pe resturile de cereale din anul precedent. Plantele îmbolnăvite în această perioadă se dezvoltă slab şi formează spice mici, deseori sterile. Cînd atacul apare mai tîrziu, dar tot la baza tulpinii, aceasta se înnegreşte, obişnuit la primul internod. Şi în acest caz spicele conţin boabe puţine, şiştave. După înspicarea grîului apare forma cea mai gravă a bolii, evidentă prin mai-iunie pe spice, care rămîn mai mici decît cele sănătoase şi se albesc treptat (fig. 66, *a*). Iniţial atacul este limitat la spiculeţe izolate, dar în condiţii favorabile cuprinde întreg spicul. Spiculeţele bolnave se înmoaie, îşi pierd clorofila, se usucă şi devin albicioase. Cînd infecţia se produce de timpuriu spicele se usucă înainte de vreme şi rămîn sterile. Pe timp umed şi cald toate componentele spicului se acoperă cu un înveliş micelian, de culoare albă-roz sau albă-rubinie, pe care se formează fructificaţiile asexuate ale ciupercii (sporodochii) sub forma unor perniţe roz-portocalii. La spicele mature de grîu se dezvoltă pe palee, ariste şi chiar pe boabe; forma de înmulţire sexuată, (peritecii), cu aspect de punctişoare negre, superficiale, aglomerate. În ţara noastră, periteciile apar mai frecvent la porumb decît la cereale păioase.

Boabele provenite din spice puternic atacate sînt mici, zbîrcite, albicioase-cenuşii sau rozii, mate, uşoare, cu facultatea germinativă şi puterea de străbatere foarte scăzute. După unii autori, greutatea boabelor atacate

Scanned with OKEN Scanner

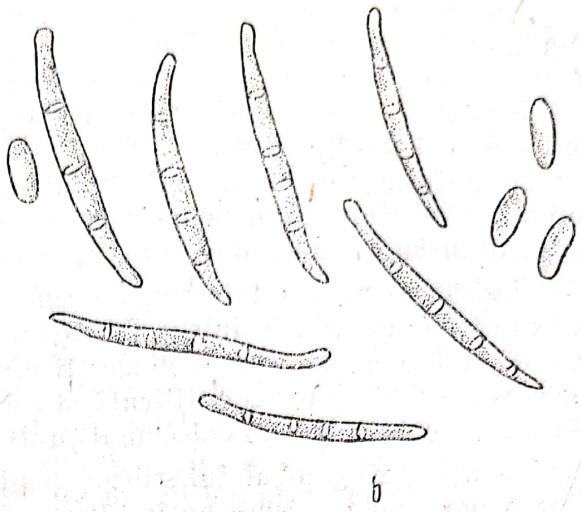


Fig. 66. Înroșirea spicelor de grîu — *Gibberella zeae*:
a — spice atacate ; *b* — conidii (original).

de *Fusarium sp.* se reduce, în medie, cu 36,6—51,7%. Prin contact, boabele sănătoase pot fi contaminate în timpul recoltării, de la cele infectate. La tulpini, boala se localizează sub spic, la primul internod, care are o culoare brună-violacee și pe suprafața căruia, pe timp umed, se dezvoltă miceliul albicios-roziu, evident și pe fața internă a tecilor frunzelor atacate.

Pîinea fabricată din făina cerealelor afectate de această boală are unele proprietăți narcotice, fiind toxică pentru om și animale.

Agentul patogen — *Gibberella zeae* (Schw.) Petch. (f.c. *Fusarium roseum f. cerealis* (Cke). Snyder et Hansen var. *graminearum); Gibberella avenacea* Cke., fam. *Hypocreaceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. După A n a H u l e a și col. (1975), fuzarioza cerealelor este cauzată de trei specii ale genului *Fusarium*, cuprinse într-un singur grup denumit *Fusarium roseum* f. *cerealis* (Cke). Snyder et Hansen și anume · *F. roseum f cerealis* var. *graminearum*, *F. roseum f. cerealis* var. *culmorum* și *F. roseum f. cerealis* var. *avenaceum*. În condițiile țării noastre cea mai frecventă este var. *graminearum*, urmată de var. *culmorum* și de var. *arenaceum*.

Fusarium roseum f. *cerealis graminearum* se caracterizează prin sporodochii de culoare roz-portocalie, în care, pe conidiofori scurți apar macroconidii fusiforme, drepte sau ușor curbate, hialine, de 40—80 × 4—6 μ, cu 3—5 (rar 7) septe, cu capetele ascuțite și puțin îndoite (fig. 66, *b*). Pe mediul de cartof-glucoză-agar, ciuperca dezvoltă colonii întinse, pufoase, la început albe apoi de culoare roz-rubinie. În anumite condiții, macroconidiile de *F. roseum f. sp. cerealis graminearum* formează clamidospori, capabili de a infecta plantele de grîu. Periteciile sînt sferice sau ovale, de culoare neagră-violacee și conțin asce alungite, hialine, îngustate la bază, cu cîte 8 ascospori fusiformi, hialini, de 17—30 × 3—5 μ, prevăzuți cu 1—2 septe. Această varietate infectează mai frecvent spicele.

Scanned with OKEN Scanner

Fusarium roseum f. *cerealis culmorum* se înmulțește asexuat prin microcondii unicelulare sau bicelulare, hialine, de 5—12 × 2,5—3 μ, drepte sau ușor îndoite, precum și prin macroconidii septate, asemănătoare cu cele ale varietății precedente, cu deosebirea că sînt mai scurte și mai groase (25—50 × 4,5—7,5 μ) și cu vîrfurile rotunjite. Pe mediul de cultură formează colonii pufoase, mai dense decît la varietatea precedentă, inițial albe apoi rubinii. *Fusarium culmorum* produce infecții pe spice dar mai frecvent pe rădăcini și la baza tulpinii.

Fusarium roseum f. *cerealis avenaceum* formează sporodochii portocalii, cu macroconidii pluricelulare (cu 3—6 septe), hialine înguste și curbate, de 40—80 × 3,5 μ, cu capetele ascuțite, mult prelungite. Nu prezintă clamidospori ; recent a fost identificată și forma perfectă *(Gibberella avenacea* Cke). Această ciupercă se dezvoltă mai mult pe spice.

Agenții patogeni ai fuzariozei grîului se răspîndesc prin miceliu, conidii și ascospori, iar de la un an la altul se transmit prin semințele infectate, prin sol și prin resturile de plante bolnave.

Dinamica bolii, ca și epifițiile de fuzarioză, sînt influențate puternic de condițiile climatice în interacțiune cu o serie de factori agrofitotehnici. Temperatura și umiditatea solului și aerului au rol preponderent. Atacul de fuzarioză la rădăcini și baza tulpinii este mai mare cînd umiditatea în sol este scăzută, excesul apei în sol nefavorizînd dezvoltarea speciilor de *Fusarium*. Temperatura scăzută (10°C) din toamnă și primăvară favorizează același atac, față de o temperatură ridicată. O intensitate mare a bolii pe spice se realizează cînd umiditatea aerului este peste 90%, iar temperatura depășește 20°C în faza de înflorire pînă la coacerea în lapte.

Solurile acide favorizează dezvoltarea acestor specii de *Fusarium* comparativ cu cele alcaline în care se dezvoltă mai greu. De asemenea, o desime exagerată și fertilizarea în primăvară cu doze prea mari de azot sensibilizează grîul la această fuzarioză. Frecvența bolii este mai mică la grîul cultivat după borceag sau după leguminoase pentru boabe decît atunci cînd, în rotație, el urmează după diferite cereale ce servesc drept gazde pentru speciile respective de *Fusarium*.

Una din cauzele ce explică apariția epifițiilor cu *Fusarium* sp. o constituie și sensibilitatea soiurilor de grîu răspîndite în cultură. Nu sînt cunoscute încă soiuri cu rezistență genetică la boală. Foarte sensibile la fuzarioză s-au dovedit soiurile Bezostaia 1, Rusalka, Aurora ș.a. Unele soiuri cultivate în prezent la noi în țară posedă o rezistență mijlocie la această boală.

Combatere. Pentru limitarea atacului de *Fusarium* sp. se recomandă respectarea unui complex de măsuri agrotehnice și de igienă culturală, cum sînt : distrugerea resturilor de plante și a buruienilor, evitarea terenurilor prea umede, folosirea de sămînță selectată fertilizarea cu doze echilibrate de îngrășăminte, cultivarea de soiuri rezistente. Tratarea semințelor cu preparate organomercurice și îndeosebi cu fungicide sistemice (Tiabendazol — preparat cu acțiune specifică față de *Fusarium roseum)*, aplicate singure sau în complex pentru prevenirea altor boli, are eficacitate și împotriva fuzariozei. În perioada de vegetație a grîului, după T. B a i c u și col. (1977), rezultate bune au dat tratamentele cu Mancozeb 80 (2 kg/ha), Benomil 50—0,5 kg/ha și amestecul acestora.

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3.5. **Mucegaiul de zăpadă** – *Calonectria graminicola*

Mucegaiul de zăpadă, observat pentru prima dată în Europa de către Unger (1844), este răspîndit pretutindeni unde se cultivă cereale. Sînt afectate mai ales grîul și secara, în zonele și în anii cu zăpezi abundente. La noi în țară boala este mai frecventă și păgubitoare pe terenurile joase din Lunca Dunării, în Transilvania și în nordul Moldovei.

Simptome. Atacul se manifesta pe plante izolate sau în vetre, în toate fazele de vegetație. Boabele de grîu puternic infectate nu germinează normal, formează plantule debile, răsucite, în formă de tirbușon, care rămîn în sol unde putrezesc. Boala apărută la plăntuțe după răsucire evoluează și sub stratul de zăpadă care le acoperă, extinzîndu-se și la cele din jur. Primăvara, în perioada topirii zăpezii, simptomele devin evidente, organele aeriene ale plantelor atacate fiind acoperite, total sau parțial, cu un înveliș micelian fin, de culoare albă-cenușie, cunoscut sub numele de „mucegai de zăpadă" (fig. 67, *a*). Mai tîrziu miceliul prezintă din loc în loc aglomerări roz-roșietice (sporodochii). Frunzele atacate se îngălbenesc și se usucă.

Cînd atacul apare în vetre, plantele din mijloc sînt distruse, iar cele de la periferie prezintă grade diferite de îmbolnăvire. Pe timp umed și rece boala se intensifică plantele se usucă sau putrezesc, apărînd goluri în cultură. Timpul frumos, cu soare și vînt, oprește evoluția atacului ; în acest caz, miceliul se usucă și cade de pe plante.

Uneori plantele bolnave continuă să vegeteze, ajung la maturitate, dar formează spice sterile. Pot fi infectate și plantele dezvoltate, la baza paiului, unde țesuturile se brunifică și putrezesc. Ca urmare, tulpinile se îndoaie și cad sau se rup. La spice, boala se manifestă prin apariția pe pleve și pe boabe a unui înveliș fin de culoare roză-roșietică ; de asemenea, se observă albirea spicelor atacate. Boabele infectate de timpuriu rămîn mici, sînt ușoare și zbîrcite.

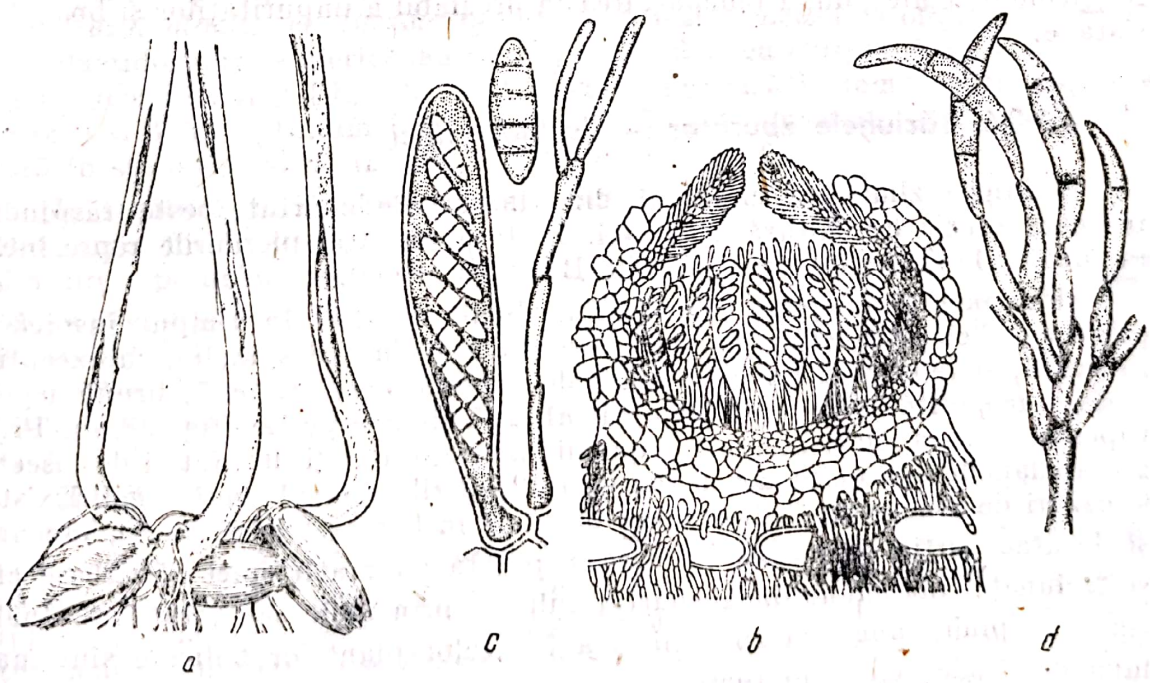


Fig. 67. Mucegaiul de zăpadă — *Calonectria graminicola* :
a — pete tipice de Calonectria graminicola pe plantele tinere de grîu (după Ponchet) ; *b* — peritecie cu asce și ascospori ; *c* — ască cu ascospori ; *d* — conidii (după Rădulescu și Negru).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Calonectria graminicola* (Berk, et. Br.) Wr., f. c. *Fusarium nivale* (Fr.) Ces., fam. *Hypocreaceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. La atacul acestei ciuperci se asociază şi alte specii de *Fusarium (F. avenaceum, F. culmorum, F. graminearum)*.

Miceliul parazitului se dezvoltă atît la suprafaţă, cît şi în ţesuturile organelor atacate. Pe miceliul aerian apar fructificaţiile asexuate (sporodochii). Conidioforii poartă conidii hialine, fusiforme, îngustate la capete, unicelulare sau cu 1—3 septe transversale de 26—29 × 5,3—5,8 μ (fig. 67, *d*).

Periteciile se formează pe frunzele parţial atacate şi pe tulpini, fiind dispuse în şiruri. Acestea sînt globuloase sau ovale, de 100—200 μ în diametru, galbene-roşcate şi conţin asce cu cîte 8 ascospori hialini, alungiţi, de 10—20 × 2—4 μ, cu 2—3 septe transversale (fig. 67, *b*, *c*). De la un an la altul ciuperca se transmite prin sol, unde trăieşte ca saprofit pe resturile de plante bolnave şi prin miceliul din seminţele infectate ; pot ierna şi clamidosporii formaţi intercalar pe miceliu.

Ciuperca rezistă la temperaturi foarte joase (—33°C). Infectarea şi dezvoltarea bolii la semănăturile de toamnă sînt condiţionate de temperaturi scăzute (2—6°C) şi de umiditatea ridicată. Primăvara, zilele de ceaţă, topirea prelungită a zăpezii, terenurile joase unde bălteşte apa, favorizează evoluţia rapidă a bolii. Infecţiile în primăvară şi vară pe tulpini şi spice sînt produse de ascospori şi de conidiile transportate de vînt, insecte etc. Conidiile ajung pe boabe unde germinează şi dau filamente care pătrund în straturile celulare superficiale ale carioapselor.

Combatere. Dintre măsurile cu caracter general se recomandă : rotaţia culturilor ; drenarea terenurilor care reţin apa, aplicarea îngrăşămintelor cu fosfor şi potasiu încă din toamnă, grăparea culturilor în primăvară dacă s-a format crustă iar plantele sînt bine înrădăcinate ; după recoltare distrugerea resturilor de plante bolnave, prin arătură. Seminţele pentru semănat vor fi tratate cu preparate organomercurice (FB-7, Criptodin) sau cu fungicide sistemice, după îndepărtarea în prealabil a impurităţilor şi boabelor şiştave.

6.1.3.6. **Tăciunele zburător** — *Ustilago tritici*

Tăciunele zburător, cunoscut din timpuri îndepărtate, este răspîndit în toate zonele de cultură a grîului. În ţara noastră, pierderile reprezintă, în medie, 1—5% din producţie (I. B o b e ş, 1960).

Simptome. Principalul simptom al bolii, evident în timpul înspicării plantelor, îl constituie distrugerea tuturor componentelor spicului, cu excepţia rahisului, şi înlocuirea lor cu o masă de clamidospori prăfoasă, brună-negricioasă, acoperită la început de o membrană fină, argintie (fig. 68, *a*). Prin ruperea acesteia, clamidosporii ciupercii sînt împrăştiaţi de vînt şi de insecte sau spălaţi de apa de ploaie, astfel că în 2—8 zile rahisul rămîne gol. Există şi cazuri de atac parţial al spicului, obişnuit în partea lui inferioară, precum şi de atac parţial la plantă (la aceeaşi plantă apar atît spice sănătoase cît şi tăciunate, indiferent dacă aparţin tulpinii principale sau „fraţilor". Înălţimea tulpinii, lungimea spicului şi a frunzelor plantelor bolnave sînt mai mici decît ale celor sănătoase.

Foarte rar miceliul ciupercii invadează şi frunzele, care se răsucesc în spirală. Pe suprafaţa acestora se observă striuri negre, pline cu spori.

Scanned with OKEN Scanner

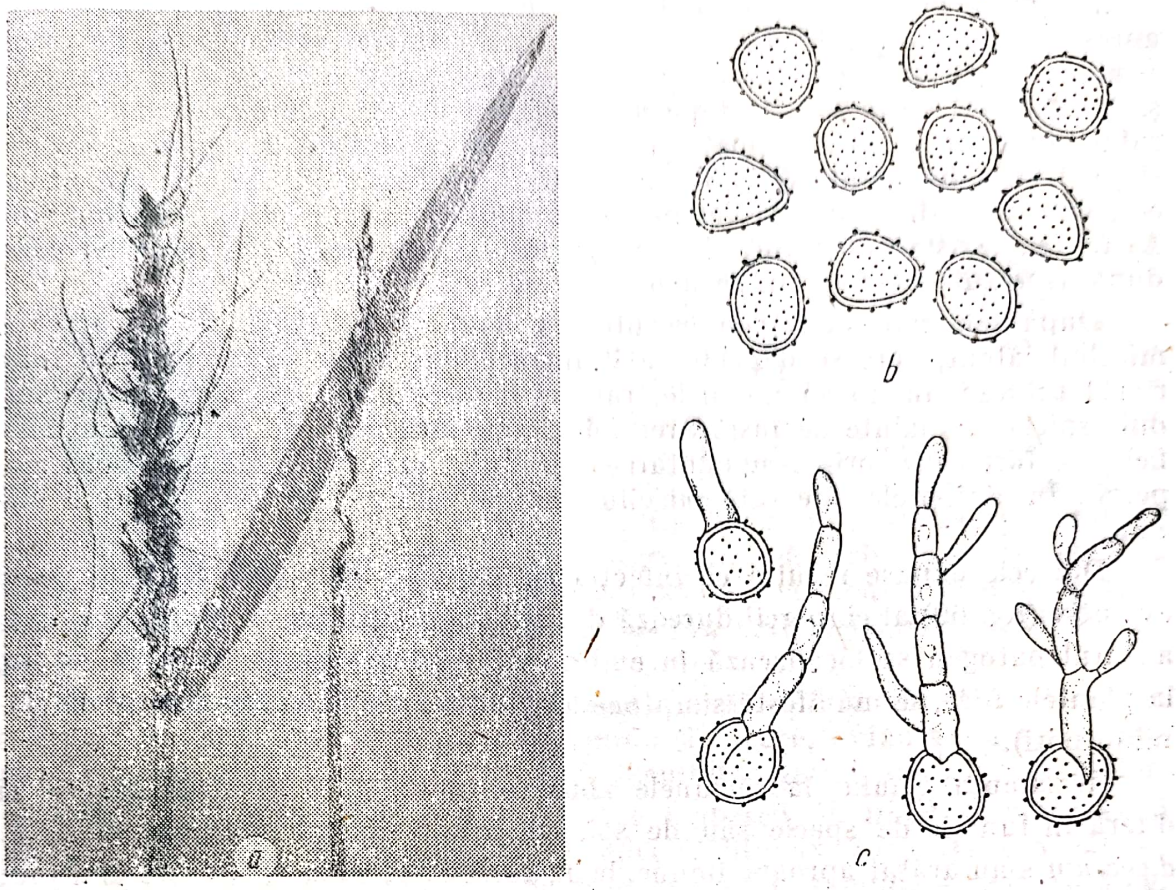


Fig. 68. Tăciunele zburător al grîului — *Ustilago tritici* :
a — spice atacate ; *b* — clamidospori ; *c* — clamidospori germinați (original).

Agentul patogen — *Ustilago tritici* (Pers.) Jens., fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Uustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca formează ca organe de înmulțire clamidospori — sferici sau ovoizi, de 5—9 μ, cu episporul brun, prevăzut cu verucozități fine (fig. 68, *b*). Aceștia germinează la temperaturi cuprinse între 5 și 35°C, optimum fiind de 25—30°C, la o umiditate atmosferică ridicată (peste 60%) și la un *p*H cuprins între 6 și 7,6.

În legătură cu specializarea fiziologică, M i t o v (1967) a stabilit existența unei forme specializate pe grîul moale — *U. tritici* f. sp. *tritici-aestivi* și a alteia pe grîul tare — *U. tritici* f. sp. *tritici-duri*. În cadrul acestor forme există grupe de rase fiziologice, determinate prin cercetări speciale, efectuate în diferite țări : S.U.A., U.R.S.S., Olanda, R. P. Bulgaria etc. În țara noastră, C o r i n a T u ș a și E. R ă d u l e s c u (1973) au identificat 21 grupe de rase, dintre care mai agresive și virulente s-au dovedit grupele : 3, 4, 5, 6, 7, 8 și 9.

Infecțiile cu *Ustilago tritici* se realizează în timpul înfloritului plantelor. Clamidosporii ciupercii, ajunși în interiorul florilor, germinează, producînd cîte o epibasidie cilindrică (promiceliu) formată din patru celule, diferențiate ca sex, din dreptul cărora apare cîte un filament (fig. 68, *c*). Prin copularea (plasmogamia) fie a acestor filamente, fie a basidiosporilor, care la temperaturi mai scăzute (10°C) se dezvoltă pe basidii (un basidiospor se poate copula și cu o celulă de sex contrar a epibasidiei), rezultă filamente secundare, dicardiotice, de infecție. Aceste filamente de infecție perforează pericarpul și pătrund în ovarele tinere (B a t t s, 1955).

Scanned with OKEN Scanner

La locul de contact cu pericarpul, filamentul de infecție formează un apresor și apoi o punte de pătrundere, care străbate pericarpul și învelișul seminal. Miceliul ciupercii se dezvoltă intercelular, ajungînd în scutelum și în embrion aproximativ după 4 săptămîni de la germinarea clamidosporului. Infectarea florilor poate avea loc din momentul fecundării oosferei și pînă cînd bobul atinge 2/3 din mărimea lui normală. În cele din urmă, ciuperca trece în stare de repaus, fapt condiționat de maturarea bobului. Astfel, ea rezistă sub formă de miceliu localizat în interiorul boabelor care, după aspectul exterior, nu se deosebesc de cele sănătoase.

După semănat, odată cu germinarea boabelor de grîu, devine activ și miceliul latent, care se dezvoltă atît intracelular cît și intercelular în interiorul tulpinii, invadînd nodurile, rareori frunzele, localizîndu-se în primordiile spicelor. Înainte de înspicare, spiculețele sînt distruse, iar în locul boabelor se formează, prin fragmentarea miceliului dicariotic, clamidosporii ciupercii. În cariopsele infectate miceliul rămîne viabil 3—5 ani, uneori și mai mult.

Din cele expuse rezultă că infecția cu *Ustilago tritici* este florală ; ciclul evolutiv (fig. 69) al ciupercii durează doi ani (în primul an, la plantele mamă, agentul patogen se localizează în embrionul semințelor, iar în al doilea an, la plantele fiice, se manifestă simptomele bolii și apare noua generație de clamidospori).

Rezistența grîului la tăciunele zburător poate fi controlată genetic și diferă în funcție de specie sau de soi. Speciile *Triticum monococcum* și *T. dicoccum* s-au arătat aproape imune, la *T. durum* atacul se întîlnește mai rar ; *Triticum aestivum* este specia cea mai afectată de această boală.

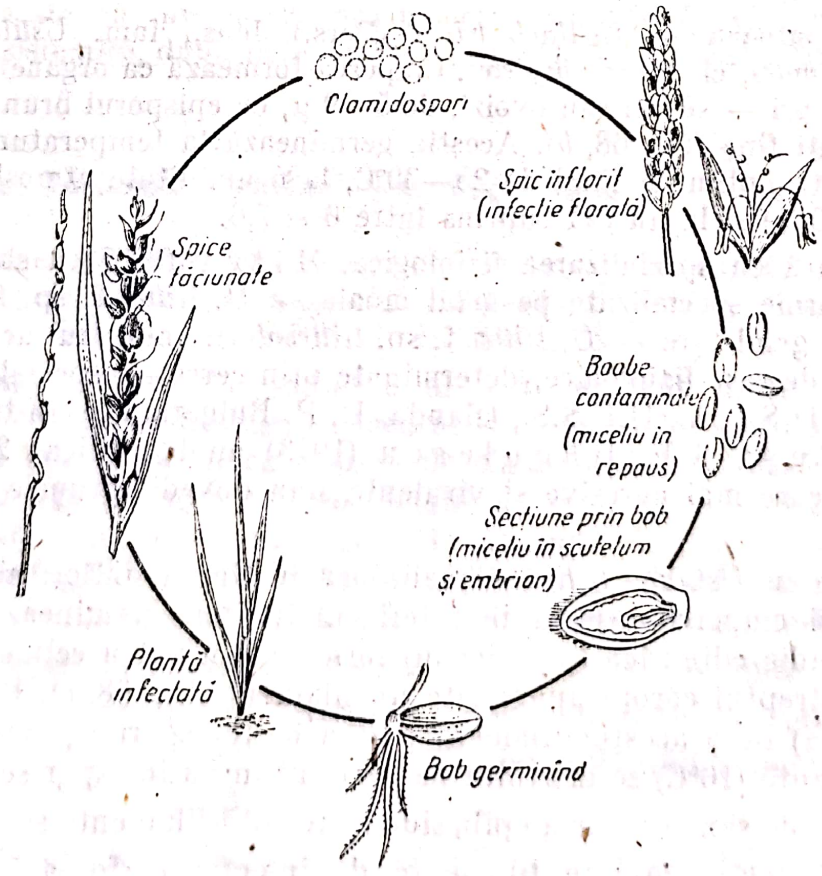


Fig. 69. Ciclul evolutiv al ciupercii *Ustilago tritici*.

Scanned with OKEN Scanner

Soiurile de grîu reacţionează, de asemenea, diferit la atacul de *Ustilago tritici*. În unele ţări au fost create soiuri rezistente, care pot fi folosite în procesul ameliorării grîului. Există şi soiuri caracterizate printr-o rezistenţă mecanică, expresie a unor particularităţi anatomo-morfologice (dimensiuni mai mari ale paleelor stamine mai scurte, grosime mai mare a peretelui ovarelor şi a tegumentului seminal ş.a.).

Prin studii efectuate şi în ţara noastră a fost stabilită reacţia unor sortimente bogate de grîu de toamnă şi de primăvară la infecţiile naturale sau artificiale cu *U. tritici* (E. Rădulescu, 1935; Tr. Săvulescu, 1957; C. Tuşa şi col., 1969, 1971; 1975). Foarte puţine soiuri s-au dovedit imune, majoritatea intrînd în categoria celor sensibile sau mijlociu rezistente.

Combatere. Pentru combaterea tăciunelui zburător este eficace atît dezinfectarea hidrotermică a seminţelor după procedeul bifazic (clasic) sau monofazic, cît şi tratarea lor cu fungicide sistemice.

Procedeul bifazic constă în înmuierea seminţelor 4—5 ore în apă la temperatura de 28—30°C (pentru saturarea miceliului cu apă) şi apoi în apă fierbinte (10 minute la 50°C sau 7 minute la 53°C). Important este ca temperatura apei să fie menţinută constantă. După tratarea cu apă fierbinte, seminţele sînt supuse imediat răcirii cu ajutorul unui curent de apă (pentru a se evita acţiunea prelungită a temperaturii ridicate asupra embrionului) şi apoi uscării (pentru prevenirea mucegăirii).

Tratarea termică monofazică a seminţelor în apă la 45—48°C, timp de 3—3 1/2 ore, constituie un procedeu simplu şi eficace, avînd avantajul, comparativ cu cel bifazic, că nu periclitează facultatea germinativă a cariopselor.

Pentru combaterea pe cale chimică a ciupercii *U. tritici* se recomandă tratarea seminţelor cu fungicide sistemice: Vitavax 75% (carboxină) — 150 g/100 kg sămînţă; Panoram (2-metilfuran-3 carboxanilid) — 200 g/100 kg. Cînd se urmăreşte combaterea concomitentă a tăciunelui, mălurii şi a altor boli a căror agenţi patogeni se transmit prin sămînţă sau se găsesc în sol vor fi utilizate preparate complexe, de exemplu Carboman (carboxină + mancozeb) — în doză de 2,5 kg/tonă, preparat condiţionat în ţara noastră.

6.1.3.7. Mălura comună — *Tilletia sp.*

Mălura comună este o boală cunoscută din cele mai îndepărtate timpuri, a cărei arie geografică corespunde cu a genului *Triticum*.

Caracterul infecţios al bolii a fost arătat abia în 1775 de Tillet, iar agentul patogen a fost descoperit în 1807 de către Prévost.

În trecut, mălura producea pagube foarte mari culturilor de grîu pretutindeni. În prezent, deşi mălura comună nu mai constituie o problemă pentru cultura grîului, deoarece există preparate antimălurice foarte eficace, iar tratamentele chimice la seminţe sînt generalizate, se constată totuşi o recrudescenţă a bolii în diverse ţări de pe glob.

Simptome. La mălură, simptomele sînt caracteristice şi devin evidente în lan numai după înspicare. Florile infectate au pistilele mai lungi, ovarele mărite, de culoare verde, iar staminele mai scurte şi mai subţiri decît florile sănătoase. Spicele bolnave apar mai devreme decît cele sănătoase, sînt de culoare verde-albăstruie, iar la maturitate au o poziţie erectă, par zbîrlite, din cauză că aristele şi paleele sînt depărtate şi, în funcţie de specia de *Triticum* infectată, se alungesc sau se scurtează. Aristele sînt, în general, mai mici, foarte fragile încît prin rupere soiurile de grîu aristate par mutice (fig. 70, *a*).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 70. Mălura comună a grîului — *Tilletia sp.*:
a — spice atacate ; *b* — boabe mălurate (original).

Boabele mălurate sînt mai mici, rotunjite, de culoare brună cenușie, mai ușoare și cu șanțul ventral mai puțin pronunțat decît la cele sănătoase (fig. 70, *b*). În spiculețe, numărul boabelor mălurate este mai mare (4—5 în loc de 2—3, cîte se dezvoltă într-un spiculeț sănătos).

Principalul simptom al bolii se manifestă la boabe, al căror conținut este distrus și înlocuit cu o masă negricioasă (clamidosporii ciupercii), cu miros specific de pește alterat (datorat trimetilaminei). În afară de tabloul tipic al atacului tuturor boabelor în spic, se observă uneori spice, spiculețe și chiar boabe parțial mălurate.

Înălțimea plantelor atacate se reduce, la unele soiuri, în medie cu 10—20%, iar respirația și transpirația sînt intensificate. De asemenea, plantele mălurate se deosebesc de cele sănătoase printr-un sistem radicular slăbit și, ca urmare, printr-o rezistență mai mică la ger. Ele sînt mai sensibile la ruginile galbenă și neagră.

Agentul patogen — *Tilletia caries* (D.C.) Tul., sin. *T. tritici* (Bjerk.) Winter, *Tilletia triticoides* Săvulescu, *Tilletia intermedia* Grassner, *Tilletia foetida* (Bauer) Liro, sin. *T.* laevis Kühn, *T. foetens* (Berk. et. Curt) Schroet., din fam. *Tilletiaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Aceste specii de *Tilletia* prezintă deosebiri de ordin morfologic, fiziologic și biologic. Pot fi recunoscute ușor, la microscop, după caracterele morfologice (fig. 71).

Tilletia caries (D.C.) Tul., sin. *T. tritici* (Bjerk.) Winter se caracterizează prin clamidospori sferici, rar ovali, de 19 × 21 μ în diametru, bruni, cu episporul reticulat, prevăzut cu 36—60 ochiuri, separate prin pereți de 1,6—2 μ înălțime ; membrana prezintă la exterior un strat mucilaginos. Este răspîndită în sudul țării, în Banat, Oltenia, centrul Moldovei, sporadic și în alte zone.

La *Tilletia triticoides* Săvul. clamidosporii sînt sferici sau aproape sferici, de 17—19 μ în diametru, reticulați, cu cîte 36—60 ochiuri poligonale, separate prin pereți înalți de 0,4—0,5 μ ; membrana formează la exterior un strat mucilaginos, subțire. Este mai frecventă în zonele deluroase, umede, în nordul și vestul țării.

Tilletia intermedia Gassner este un hibrid între *T. foetida* și *T. tritici*. Clamidosporii au formă sferică sau ovală, atingînd 15—17 μ în diametru ; episporul este reticulat, cu 70—240 de ochiuri, cu pereți de 0,2—0,3 μ înălțime. Se întîlnește sporadic (de exemplu, în jud. Hunedoara, jud. Suceava), fiind asociată cu *T. tritici* și *T. foetida*.

Scanned with OKEN Scanner

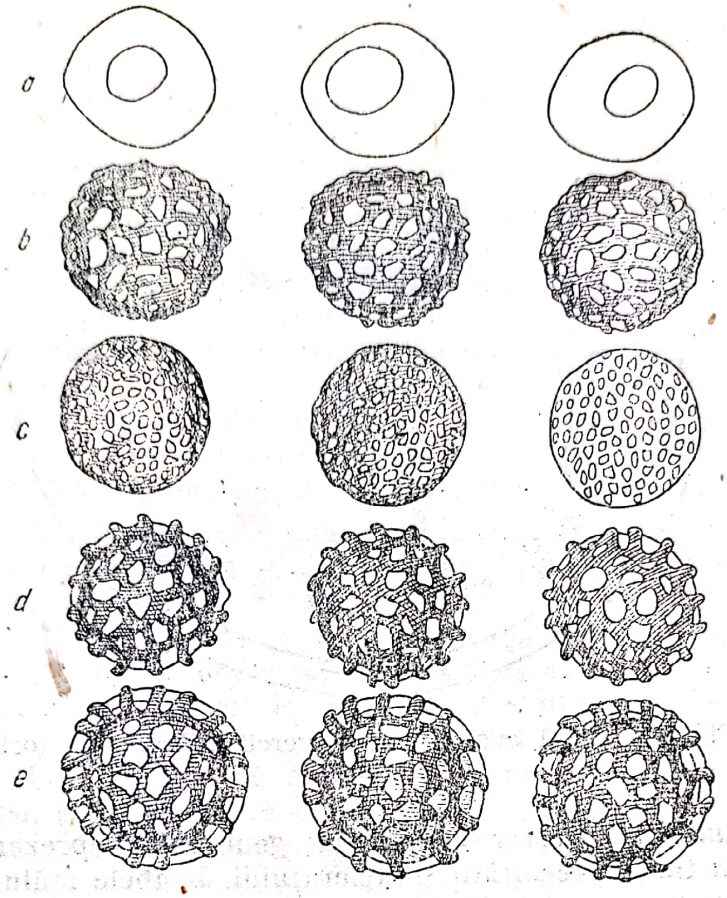


Fig. 71. *Tilletia sp.* — clamidospori :
a — T. foetida ; b — T. triticoides ; c — T. intermedia ; d — T. tritici ; e — T. controversa (după Tr. Săvulescu).

Tilletia foetida (Bauer) Liro (sin. *T. laevis* Kühn) prezintă clamidospori de formă variabilă (sferici, ovali, eliptici), de 15 × 18 μ, bruni și cu o vacuolă mare în interior. Episporul neted, fără strat mucilaginos, constituie caracterul distinctiv al acestei specii. Din punct de vedere biochimic, clamidosporii de *T. foetida* se caracterizează printr-un conținut ridicat în acid glutamic, arginină, alanină, iar dintre elementele chimice determinate au predominat fosforul, sulful, potasiul (A. E. Drăcea și G. Czeiler, 1965, 1966).

Analiza spectrală a clamidosporilor a arătat prezența cationilor : Si, Al, Mg, Ca, Fe, Mn, Ni, Ti, Va, Zr, Cu, Zn, Ga, Sr, Na, K și P (M. A. Zarubina, 1970). Este specia cea mai răspîndită și cea mai virulentă în condițiile țării noastre, cunoscută în toate zonele, dar predominînd în Dobrogea, în cîmpia Bărăganului și în Banat.

Aceste specii de *Tilletia* se găsesc în plantele bolnave de cele mai multe ori izolat, uneori și în amestec la același individ, tulpină, spic, spiculeț, sau chiar în același bob, fie că sînt total sau parțial mălurate.

Tilletia sp. infectează și alte graminee (secara, pirul, *Lolium*, *Aegylops* etc.). De asemenea, aceste ciuperci parazite prezintă o specializare fiziologică, în țara noastră fiind identificate mai multe grupe de rase (Tr. Săvulescu, 1957).

Scanned with OKEN Scanner

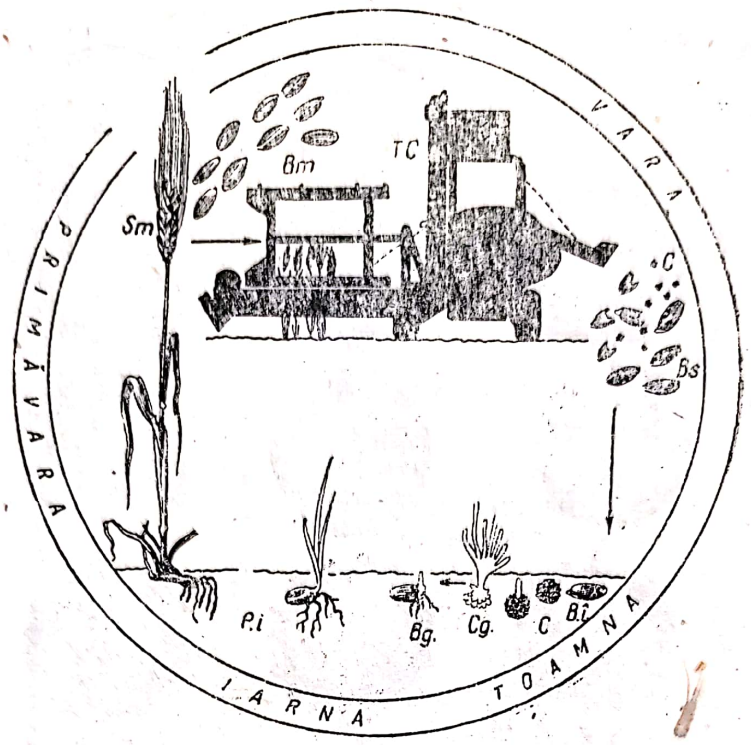


Fig. 72. Ciclul evolutiv al ciupercii *Tilletia sp.* (original).

Ciclul evolutiv al acestor agenți patogeni este reprezentat schematic în figura 72. În timpul recoltării și treieratului, boabele mălurate se sfărîmă ușor, iar clamidosporii puși în libertate se depun pe suprafața celor sănătoase, concentrîndu-se mai ales în smocul de perișori de la vîrful lor și în șănțulețul ventral. Infecția grîului este asigurată de sporii ciupercii ajunși în sol odată cu sămînța, fiind posibilă și de la sporii aflați deja în pămînt.

În condiții optime de temperatură (16—18°C), de umiditate și de aerisire a solului, clamidosporii germinează în același timp cu boabele, acest proces durînd 12—20 de zile la *Tilletia tritici* și 3—6 zile la celelalte trei specii. În prealabil, în clamidospori au loc cariogamia și reducerea cromatică. Prin germinarea clamidosporilor rezultă cîte o epibasidie (promiceliu) — neseptată, hialină, multinucleată, pe care terminal se formează, în număr nedefinit (4—12), basidospori filamentoși, unicelulari, hialini, cu nucleu haploid, diferențiați ca sex. Basidosporii se copulează doi cîte doi, printr-o punte, avînd loc numai plasmogamia. Pe basidiosporii copulați se formează prinse de sterigme conice, conidii în formă de seceră sau, alteori, filamente lungi, subțiri, pe care apar conidiile.

Din basidospori sau din conidii, prin copulare, rezultă filamente secundare de infecție, dicariotice, care pătrund prin coleoptil (direct sau prin leziuni) în plăntulețele de grîu, a căror susceptibilitate este limitată la cîteva zile (pînă cînd colțul atinge circa 2 cm lungime). Miceliul dicariotic înaintează pînă la punctele de creștere al plăntuței, apoi se dezvoltă odată cu ea, ajungînd în spic, în spiculețe, pînă în ovar, unde formează o masă de filamente ramificate, septate, hialine, cu aspect perlat. Prin fragmentarea filamentelor micelieme dicariotice rezultă noua generație de clamidospori, la început hialini, apoi de culoare brună. Într-un bob de grîu se găsesc 1,5—6 milioane de spori.

Scanned with OKEN Scanner

Studiind mecanismul infectării boabelor, A. Hulea (1947), Tr. Săvulescu și A. Hulea (1949) au constatat că atunci cînd infecția are loc înainte sau la scurt timp după fecundarea oosferei, miceliul ocupă tot ovarul, boabele fiind în acest caz total mălurate. Dacă ciuperca pătrunde în ovar după fecundare, clamidosporii se formează între pericarp și tegumentul seminței sau în diferite părți ale bobului, rezultînd boabe parțial maturate.

Infecția cu ciupercile ce cauzează mălura comună este deci tipic germinală, iar ciclul evolutiv durează un an.

Pentru ca infecțiile să aibă loc este necesară o anumită cantitate de spori pe boabe sau în sol. Soiurile sensibile se îmbolnăvesc în prezența chiar a mai puțin de 100 de spori pe un bob, pe cînd cele rezistente — numai în cazul unui număr mult mai mare (500—5 000) de clamidospori (E. Gäumann, 1954). Cu 4 g spori la 1 kg de sămînță se obțin infecții foarte puternice.

Atacul de mălură la grîu este condiționat de numeroși factori de mediu și agrofitotehnici. Temperatura solului în timpul încolțirii boabelor de grîu joacă un rol hotărîtor : sub 5°C și peste 20°C infecțiile nu se produc sau sînt neînsemnate, temperatura optimă pentru realizarea lor fiind între 10 și 18°C. Umiditatea solului, optimă pentru infecție, este de 40—60% din capacitatea lui pentru apă. În sol umed, sporii ciupercii își pierd virulența (prin germinare) în decurs de 30—60 zile (M. V. Gorlenko, 1951 ; R. Vanderwalle și L. Detroux, 1954) și deci nu constituie un pericol pentru semănăturile de toamnă. Totuși, în boabele mălurate intacte, ei rezistă în sol circa un an și jumătate și pot asigura infectarea grîului în anul următor. Oxigenul este indispensabil germinării clamidosporilor ; de aceea, în solurile ușoare, afînate, boala este mai frecventă decît în cele compacte. Aciditatea solului stînjenește germinarea sporilor, în terenurile alcaline atacul fiind mai intens.

Un rol important în infectarea grîului cu *Tilletia* sp. revine datei și adîncimii semănatului. Semănatul grîului de toamnă la date tîrzii și la o adîncime mai mare decît cea normală favorizează atacul, deoarece, în aceste condiții, se prelungește faza de sensibilitate a plăntuțelor.

Rezistența grîului la mălură este cunoscută de mult timp. Cea genetică, bazată pe un factor, alteori pe doi sau trei factori ereditari, care se transmit la descendenți atît dominant cît și recesiv, interesează cel mai mult în direcția ameliorării grîului.

În general, soiurile aparținînd speciei *Triticum aestivum* (sp. *vulgare, compactum)* s-au dovedit mai sensibile, comparativ cu cele din *T. durum* și *T. persicum*. De asemenea, sînt rezistente la populațiile ciupercii adaptate pe grîul moale : *T. monococum, T. dicocum, T. timopheevi*.

Soiurile de toamnă sînt mai puternic infectate de *Tilletia* sp. decît cele de primăvară. Prin studiile efectuate și în țara noastră (E. Rădulescu, 1935 ; 1960 ; C. Sandu Ville și col. 1962 ; A. E. Drăcea și M. Goian, 1966 ; A. E. Drăcea și col., 1978, 1979) asupra rezistenței la mălură a unui sortiment foarte bogat de soiuri s-a constatat că marea lor majoritate se încadrează în categoria celor sensibile. Numai soiul Moro, experimentat la Institutul agronomic Timișoara (A. E. Drăcea și col., 1979) pe fondul infestării artificiale cu clamidospori de *T. foetida* s-a arătat aproape imun. Soiurile de mare productivitate răspîndite în prezent în cultură sînt, de asemenea, destul de sensibile la mălură.

Combatere. În complexul de măsuri (chimice, agrotehnice și de igienă culturală) recomandat pentru prevenirea mălurii, cea mai sigură și economică este tratarea semințelor de grîu cu preparate antimălurice. Deși toxici

Scanned with OKEN Scanner

pentru om și animale, compușii organo-mercurici sînt încă utilizați în producție. La noi în țară se recomandă tratarea semințelor cu Criptodin (150 g/100 kg sămînță) sau cu produse complexe: FB-7 sau FB-12 în doză de 250 g/100 kg). Fungicidele Tirahexa (200 g/100 kg) și Tirahexalin (2,5 kg/t) au un spectru mai larg de acțiune (*Tilletia* sp., *Septoria* sp., *Fusarium* sp.). Prin utilizarea preparatelor pe bază de carboxină (Vitavax × 75 — în doză de 2 kg/tonă) și de triadimefon (Bayleton 25 WP—1—2 kg/tonă), în afară de mălură poate fi prevenit și atacul de *U. tritici*.

Tratarea semințelor poate fi efectuată prin prăfuire cu ajutorul instalației MTS-4, existînd și preparate antimălurice condiționate pentru a fi aplicate pe cale umedă.

6.1.3.8. **Mălura pitică** — *Tilletia controversa*

Mălura pitică, semnalată în Europa din anul 1947 (Cehoslovacia), este cunoscută în prezent în numeroase țări de pe glob. Deși aria de răspîndire a acestei boli este mai mică comparativ cu a mălurii comune, pagubele înregistrate în unele țări (Elveția, Austria, U.R.S.S., S.U.A.) sînt mult mai mari.

În țara noastră a fost observată pentru prima dată în anul 1953, în Oltenia, nordul Moldovei, Transilvania și în Muntenia. Ulterior a fost găsită și în alte zone, iar frecvența ei a crescut, în unele cazuri, pînă la 30—40% (I. Comes și A. Hulea, 1963; I. Comes și E. Baniță, 1978).

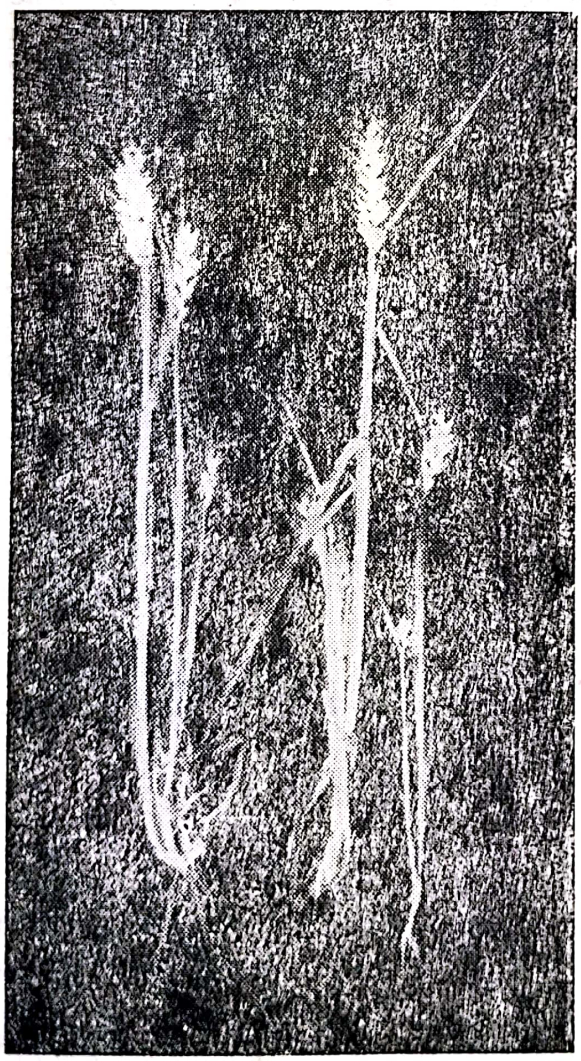


Fig. 73. Mălura pitică a grîului — *Tilletia controversa* — plante atacate (original).

Simptome. Se manifestă prin simptome asemănătoare cu ale mălurii comune. În plus apare ca simptom caracteristic un nanism, o piticire a plantelor bolnave. Astfel, tulpinile ce poartă spice mălurate sînt cu 30—80% mai scurte decît cele cu spice sănătoase, în funcție de soi, de rasa agentului patogen și de condițiile de mediu (fig. 73). Plantele bolnave pot fi recunoscute în lan înainte de maturitate, prin culoarea verde-albăstruie a spicelor și printr-o înfrățire mai puternică. Frecvent, tulpina principală și unul sau doi frați apăruți imediat după aceasta sînt sănătoși, fiind atacați numai frații laterali. Spicele mălurate sînt, în general, mai mici, mai subțiri, cu un număr redus de spiculețe. Boabele atacate sînt mai mici, mai rotunjite și mai tari decît în cazul mălurii comune, ajungînd totodată mai repede la dezvoltarea completă. Conținutul lor este distrus și înlocuit cu masa de clamidospori, brună-negricioasă, aglutinată, cu mirosul specific, datorat trimetilaminei.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Tilletia controversa* Kühn. (sin. *Tilletia nanifica* (Wagner) Săvulescu ; *T. brevifaciens* Fischer), fam. *Tilletiaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Morfologic, clamidosporii acestei ciuperci sînt asemănători cu cei ai speciei *T. caries :* au formă sferică, sînt bruni, de 20—25 μ în diametru, cu episporul reticulat, prevăzut cu 35—65 ochiuri poligonale a căror muchii ating în înălțime 1,5—2,5μ. La periferie, clamidosporii de *T. controversa* sînt acoperiți de un strat gelatinos mai dezvoltat, gros de 1,5—4 μ, care se subțiază în timpul păstrării lor.

Ciuperca prezintă și o specializare fiziologică, în unele țări (S.U.A., Elveția, Ungaria) fiind identificate mai multe grupe de rase, cu virulență diferită.

Tilletia controversa se deosebește biologic de *T. caries* prin condițiile de germinare a clamidosporilor, proces ce are loc la temperaturi scăzute (între 0 și 10°C, optimum 5°C) și la lumină, ceea ce explică faptul că infecțiile sînt produse de sporii aflați la suprafață sau în stratul superficial al solului. Ciclul evolutiv este asemănător cu al celorlalte specii de *Tilletia*. Prin germinare, care începe după 3—5 săptămîni (uneori chiar după 7—10 zile), atingînd maximum de 8—10 săptămîni de la formare, clamidosporii dau promiceliul, neseptat sau septat (basidia), pe care se dezvoltă basidiosporii (2—16). Filamentele dicariotice de infecție, rezultate prin copularea basidiosporilor, pătrund prin vîrful coleoptilului în plăntuță, pînă cînd aceasta are lungimea de 2 cm, dezvoltîndu-se ulterior odată cu planta.

Infecția cu *T. controversa* este deci germinală și se produce de la sporii aflați în sol, mai puțin de la cei de pe sămînță. Terenurile pot fi infestate de la plantele bolnave care, fiind foarte mici, rămîn pe sol, precum și cu sporii puși în libertate la recoltatul cu combina și răspîndiți de vînt. În sol, clamidosporii pot rezista timp îndelungat (3—8 ani), dar, în anumite condiții (de exemplu, în solurile umede), își pierd facultatea germinativă în primii doi ani.

Intensitatea mălurii pitice, după cum a fost dovedit experimental de I. Comes (1967) este influențată de o serie de factori pedoclimatici și agrofitotehnici. Temperaturile scăzute (2—5°C) favorizează boala, mai ales cînd și după răsărit ele se mențin sub 10°C ; de aceea, grîul de primăvară, neîntîlnind aceste condiții, scapă de infecție. Seceta din toamnă întîrzie, răsărirea grîului pînă în noiembrie, cînd pot exista condiții optime de temperatură pentru infecție. Umiditatea este necesară germinării sporilor, totuși atacuri puternice apar în zonele cu precipitații puține, ceea ce s-ar putea explica prin rezistența mai îndelungată a sporilor în sol. Terenurile ușor acide, adîncimea mică de semănat, gunoiul de grajd și ureea aplicate cu puțin timp înainte de semănat, condiționează o frecvență mai ridicată a bolii.

S-a constatat că mălura comună inhibă mălura pitică în cazul infecției aceleiași plante.

T. controversa parazitează, în afară de grîu, numeroase alte graminee cultivate și spontane, care contribuie la mărirea rezervei de clamidospori în sol.

Combatere. Pentru prevenirea mălurii pitice se recomandă cultivarea de soiuri rezistente și rotația culturii, cel puțin patru ani. Tratarea semințelor cu HCM 20 (400 g/100 kg) și a solului cu HCB 30 sau PCNB 30 (30 kg/ha) reduce substanțial frecvența plantelor atacate. Același efect l-a avut și tratamentul plăntuțelor cu Benlate (500 g/ha) în faza de coleoptil, pînă la apariția primelor frunze.

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3.9. **Rugina brună** – *Puccinia recondita*

Rugina brună sau rugina limbului apare an de an, cu intensitate diferită în toate zonele de cultură a grîului, producînd, în medie, pierderi de 5% din producţie. În ţara noastră, dintre cele trei rugini ale grîului, rugina brună este cea mai frecventă.

Simptome. Această rugină prezintă ca simptom caracteristic pustule ovale, eliptice sau circulare, mici (1—2 mm lungime şi 0,5—0,8 mm lăţime), de culoare brună, risipite neuniform pe ambele feţe ale frunzelor, îndeosebi pe cea superioară, mai rar pe teci, pe tulpini şi spice, acoperite de epidermă apoi prăfoase, conţinînd uredospori (fig. 74, *a*). La început boala este localizată pe frunzele inferioare, apoi se extinde şi pe cele superioare. În cazul atacurilor grave, frunzele se îngălbenesc şi se usucă prematur şi, ca urmare, se produce şiştăvirea boabelor.

La soiurile sensibile se observă pe frunze pete clorotice în timpul formării uredopustulelor, iar la cele hipersensibile — numai pete necrotice, fără uredospori.

Ulterior, pe plantele mai avansate în vegetaţie se dezvoltă teleutopustule — ovale, mici, negre, lucioase, acoperite de epidermă, vizibile îndeosebi pe teci şi tulpini (unde sînt dispuse în şiruri) şi pe faţa inferioară a frunzelor, unde sînt risipite neregulat.

În anii favorabili bolii primele lagăre cu uredospori se observă în luna aprilie, altfel apariţia lor este întîrziată pînă la începutul lui iunie. Intensitatea masivă a atacului se constată în prima jumătate a lunii iunie, după care,

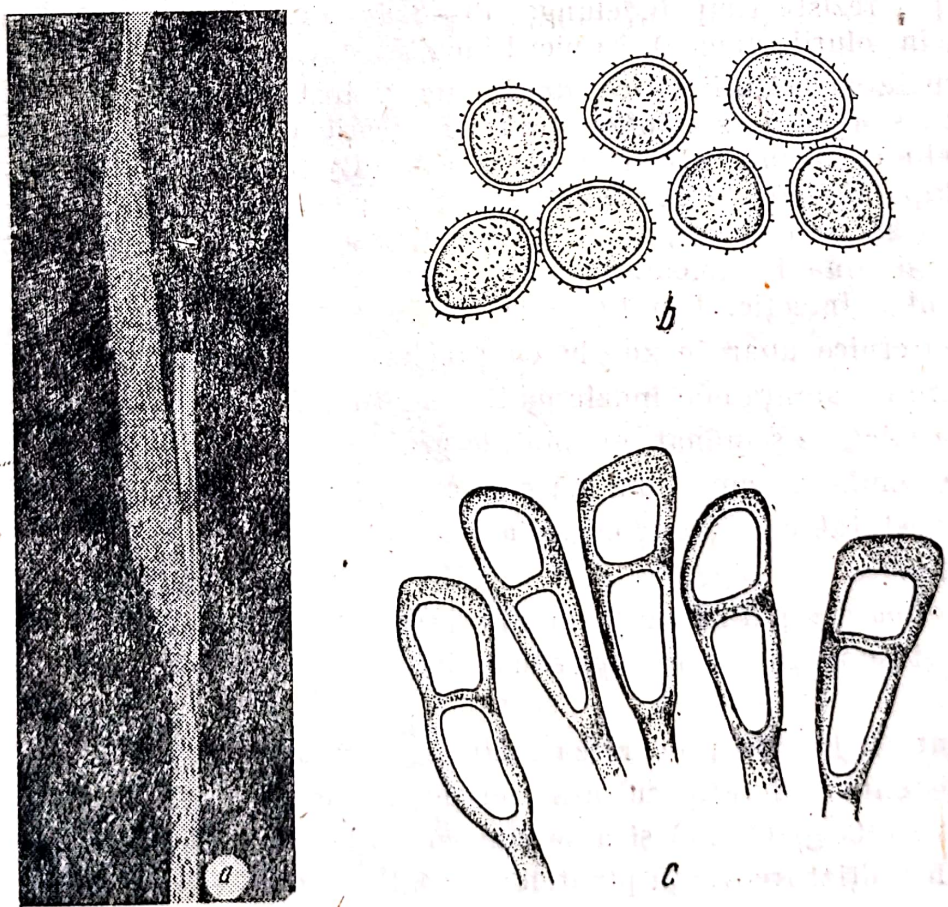


Fig. 74. Rugina brună a grîului — *Puccinia recondita* :
a — frunza atacată ; *b* — uredospori ; *c* — teleutospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

de regulă, între înspicare și maturitatea plantelor, ciclul ruginii brune se încheie cu formarea teleutosporilor, proces condiționat de stadiul de dezvoltare a plantei gazdă.

Rugina brună se poate manifesta și toamna, prin uredopustule vizibile pe plăntuțele grîului de toamnă. Descori, acestea nu prezintă lagăre cu spori, ci numai pete mici clorotice, vizibile prin transparență, fapt ce denotă că infecțiile au avut loc, dar condițiile de mediu neprielnice n-au permis ciupercii să fructifice.

Cînd gerul excesiv din iarnă distruge uredosporii și miceliul de rezistență sau cînd grîul n-a fost infectat cu *P. recondita* în toamnă, atacurile puternice tîrzii din vară (iunie-iulie) pot fi produse de uredosporii aduși de vînt (din direcția NE, E, SE, SV) de la distanțe mari.

Agentul patogen — *Puccinia recondita* Rob. et Desm., f. sp. *tritici* (sin. *P. triticina* Erikss.), fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*.

Este o specie macrociclică, heteroică. În natură faza ecidiană apare pe *Isopyrum fumarioides* în Siberia (U.R.S.S.), în Italia. Experimental, această fază a putut fi obținută pe diferite specii de *Thalictrum* (T r. S ă v u l e s c u, 1953). În țara noastră nu se formează decît uredospori și teleutospori.

Uredosporii sînt unicelulari, sferici sau aproape sferici, de 20 — 28 × × 18 — 24 μ, lung-pedunculați, echinulați, galbeni-portocalii, cu cîte 8—10 pori germinativi (fig. 74, *b*) și reprezintă organele de propagare a ciupercii pe plantele de grîu. Viabilitatea lor depinde de condițiile mediului, în special de temperatură ; sub zăpadă rezistă cîteva luni.

Teleutosporii sînt bicelulari, de 30 — 55 × 12 — 20 μ, scurt pedunculați, cu membrana netedă și îngroșată la vîrf, cu celula superioară drept sau oblic trunchiată iar cea inferioară brună-deschis, mai îngustată la bază (fig. 74, *c*). Ei își pot păstra facultatea germinativă 2—3 ani.

În condițiile de climă din țara noastră, *ciclul evolutiv* al agentului patogen este neîntrerupt. Vara ciuperca rezistă sub formă de uredospori, care infectează samulastra, ce constituie o punte pentru trecerea parazitului pe semănăturile de toamnă. Peste iarnă ciuperca rezistă sub formă de uredospori și miceliu (în uredostadiu), care asigură infecțiile timpurii din anul următor.

Uredosporii de *P. recondita tritici* germinează în apă sau într-o atmosferă saturată cu vapori de apă și la o temperatură optimă de 10—22°C (minimum 2—5°C, maximum 30—32°C), producînd filamente de infecție care pătrund prin stomate. Miceliul dicariotic (aparatul vegetativ) se dezvoltă intercelular, iar în condiții favorabile produce generații noi de uredospori, după 8 zile la 20°C sau după circa 19 zile la 10°C.

În cazul prezenței gazdei intermediare *(Isopyrum fumarioides)* în natură, ciclul evolutiv al ciupercii este asemănător cu al speciei *Puccinia graminis*. Acest parazit prezintă și o specializare fiziologică, pusă în evidență de către J a c k s o n și M a i n s (1926). În ultimele două decenii, cercetările privind specializarea fiziologică a ciupercii *Puccinia recondita tritici* au fost intensificate și extinse în numeroase țări (S.U.A., Canada, Franța, U.R.S.S., Italia, R. P. Chineză ș.a.) fiind corelate cu cele de genetică și ameliorarea soiurilor rezistente la rugina brună. S-a constatat existența unui spectru larg de rase (peste 230) și biotipuri, cu arie de răspîndire diferită de la o țară la alta, iar în cadrul aceleiași țări, cu dominanță și virulență diferită de la o zonă la alta sau de la un an la altul.

În țara noastră, au fost izolate 32 rase fiziologice la *Puccinia recondita tritici*, cele mai răspîndite fiind rasele 77, 130, 21, 184, 20, 122, 149 (E. R ă d u l e s c u, 1932 ; 1937 ; E. R ă d u l e s c u și F. N e g u l e s c u, 1965).

Scanned with OKEN Scanner

Puccinia recondita f. sp. *tritici* parazitează diferite specii de *Triticum*, mai rar întîlnindu-se şi pe alte graminee (specii de *Aegilops*, *Agropyrum*, *Hordeum*, *Secale* etc.).

A fost stabilită, de asemenea, comportarea speciilor şi soiurilor de grîu la atacul acestei ciuperci. S-au dovedit aproape imune : *Triticum timopheevi*, *T. monococum*, *T. persicum ;* slab atacate : *T. durum*, *T. diccocum ;* puternic atacate : *T. aestivum*, *T. spelta*, *T. macha*. Rezistenţa soiurilor de grîu la rugina brună este controlată genetic. Cele din grupa *aestivum*, în stadiul tînăr, prezintă în toamnă o mare sensibilitate la boală. Există, totuşi, şi soiuri de grîu foarte sensibile la rugina brună în faza de plăntuţă, dar care la maturitate în cîmp sînt rezistente („rezistenţă de vîrstă" sau „de cîmp"). Majoritatea soiurilor studiate în ţara noastră s-au dovedit sensibile (M. D. Stewart, E. Rădulescu şi Fl. Negulescu, 1967 ; Aneta Elena Drăcea şi col., 1970).

Dintre soiurile mai răspîndite în cultură în ţara noastră s-au dovedit rezistente la rugina brună Lovrin 24, Lovrin 32, Fundulea 29, iar printre cele sensibile se numără şi soiurile Bezostaia 1, Dacia, Favorit ş.a.

6.1.3.10. **Rugina galbenă** – *Puccinia striiformis*

Rugina galbenă sau *rugina glumelor* are în prezent o largă arie de răspîndire, fiind mai păgubitoare în regiunile umede şi reci din zonele temperate. În ţara noastră apare cu intensitate diferită de la un an la altul, înregistrîndu-se uneori adevărate epifiţii cu rugină galbenă (de exemplu, în 1961, 1965, 1969—1970, 1977—1978), care afectează puternic producţia de grîu şi calitatea ei.

Simptome. Boala se manifestă primăvara (aprilie-iunie), pe toate organele aeriene ale plantelor (frunze, tulpini, spice, rahis, glume, ariste, chiar pe boabe) prin pustule.

La început apar uredopustulele : mici (0,5—1 mm × 0,3—0,5 mm), dreptunghiulare, galbene-portocalii, pline cu uredospori, dispuse, pe limbul foliar, în şiruri paralele şi însoţite de pete clorotice, alungite (fig. 75, *a*). Această dispoziţie a uredopustulelor constituie caracteristica prin care se deosebeşte macroscopic, în cîmp, rugina galbenă de cea brună. Atacul de rugină galbenă poate avea loc şi toamna ; în acest caz pe plăntuţele de grîu se observă uredopustule izolate, dispuse, spre deosebire de cele ale ruginii brune, la vîrful limbului foliar.

Mai tîrziu se formează teleutopustulele (pe aceleaşi organe ca şi uredopustulele, uneori după secerat, pe mirişte) ; ele sînt mici, negre, lucioase, acoperite de epidermă.

Agentul patogen — *Puccinia striiformis* West. (sin. *P. glumarum*), fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Miceliul este localizat intercelular în ţesuturile atacate, iar, în condiţii favorabile, dă naştere la uredospori şi la teleutospori.

Uredosporii sînt unicelulari, sferici sau aproape sferici, de 18—30 × × 18—26 μ, galbeni-portocalii, fiind şi des echinulaţi (fig. 75, *b*). Ei germinează la constante termice mai joase decît uredosporii de *P. recondita* şi *P. graminis* (minima 2—3°C, optima 11—12°C, maxima 25—29°C).

Teleutosporii sînt bicelulari, de 30—70 × 12—24 μ, scurt pedunculaţi, cu celula terminală rotunjită sau oblic trunchiată (fig. 75, *c*).

Scanned with OKEN Scanner

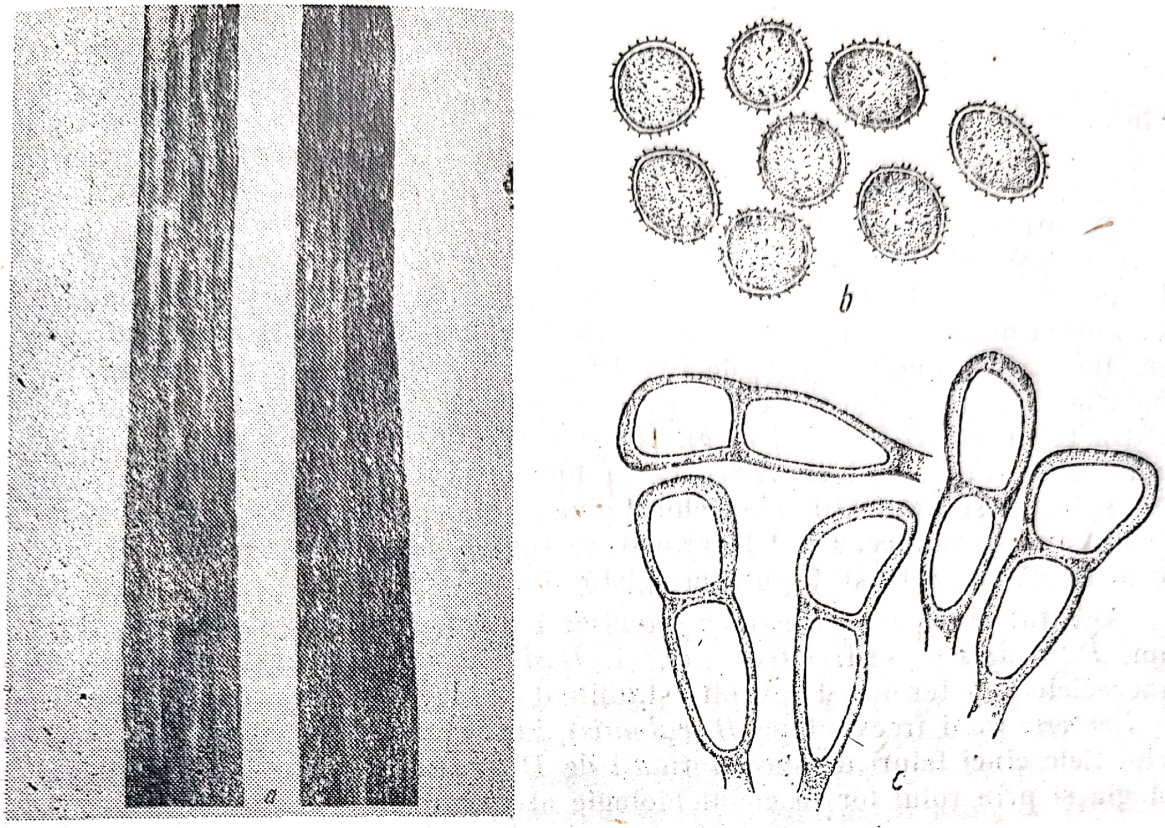


Fig. 75. Rugina galbenă a grîului — *Puccinia striiformis*:
a — frunze atacate; *b* — uredospori; *c* — teleutospori (original).

Puccinia striiformis este o specie cu ciclul incomplet, lipsind faza ecidiană. Rezistă peste iarnă în uredostadiu, iar primăvara miceliul dicardiotic fructifică, dînd naştere la uredospori care servesc la propagarea ciupercii. Temperatura optimă pentru infecţie este de 10°C, iar perioada de incubaţie şi fructificare de 12—18 zile.

În condiţiile de climă din ţara noastră ciclul evolutiv este neîntrerupt, deoarece uredosporii rezistă atît la temperaturile ridicate şi la seceta din vară, cît şi la acţiunea temperaturilor scăzute din iarnă. Plăntuţele de grîu infectate toamna, pe care rugina galbenă apare de timpuriu în primăvară (chiar înaintea celei brune), constituie primele focare de unde, apoi, boala se răspîndeşte pe suprafeţe mari. Intensitatea atacului se corelează pozitiv cu sensibilitatea soiurilor şi cu condiţiile climatice favorizante: iarnă mai caldă decît normal; temperaturi scăzute în aprilie şi precipitaţii abundente în cursul vegetaţiei plantelor.

Uredosporii aduşi de vînt (direcţia N, NV, V, SV) din regiunile unde ciuperca iernează în uredostadiu pot asigura, de asemenea infecţii puternice.

Ciuperca parazitează diferite graminee cultivate şi spontane. Prezintă forme specializate: *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* — pe grîu; f. sp. *secalis* — pe secară; f. sp. *hordei* — pe orz; f. sp. *agropyri* pe *Agropyrum* etc., iar în cadrul acestora, numeroase rase fiziologice. În ţara noastră pare a fi mai răspîndită rasa 20 A (E. Rădulescu şi Fl. Negulescu, 1965).

Soiurile de grîu se comportă diferit la rugina galbenă, majoritatea celor aflate în cultură fiind sensibile (de exemplu, soiul Sava). Se remarcă printr-o rezistenţă bună soiurile: Doina, Lovrin 24, Fundulea 29.

Scanned with OKEN Scanner

6.1.3.11. **Rugina neagră** – *Puccinia graminis tritici*

Rugina neagră (rugina paiului) este larg răspîndită în zonele de cultură a grîului, producînd pagube mari în anii cu atacuri puternice. În țara noastră apare tîrziu, pe plantele ajunse aproape de maturitate, ceea ce explică fenomenul șiștăvirii boabelor de grîu în cazul epifițiilor de rugină neagră.

Simptome. Principalul simptom al bolii îl constituie prezența pustulelor pe toate organele aeriene ale plantei, îndeosebi pe tulpină, apoi pe frunze (mai ales pe teci) și pe toate componentele spicelor. Pustulele sînt liniare (de aici și denumirea de „rugină liniară"), la început izolate (2—3 mm) apoi confluente, formînd striuri longitudinale, de 10—12 mm, cu margini neregulate din cauza epidermei rupte, galbene portocalii cînd conțin uredospori sau negre cînd conțin teleutospori (fig. 76, *a*, *b*). Rugina neagră, spre deosebire de celelalte rugini ale grîului, se localizează de la început în etajul superior al plantei. Transpirația și respirația plantelor bolnave sînt mai intense, iar asimilația clorofiliană se reduce. Cînd la atacul de rugină neagră se asociază și seceta atmosferică boabele sînt puternic șiștăvite.

Agentul patogen — *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *tritici* Erikss et. Henn., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Această ciupercă este macrociclică, heteroică și dezvoltă stadiile de picnidii și ecidii pe diferite specii de *Berberis* (mai frecvent pe *B. vulgaris*), iar uredosporii și teleutosporii pe grîu. Cele cinci feluri de spori formați de *P. graminis* se deosebesc prin morfologia și prin rolul lor în ciclul biologic al parazitului.

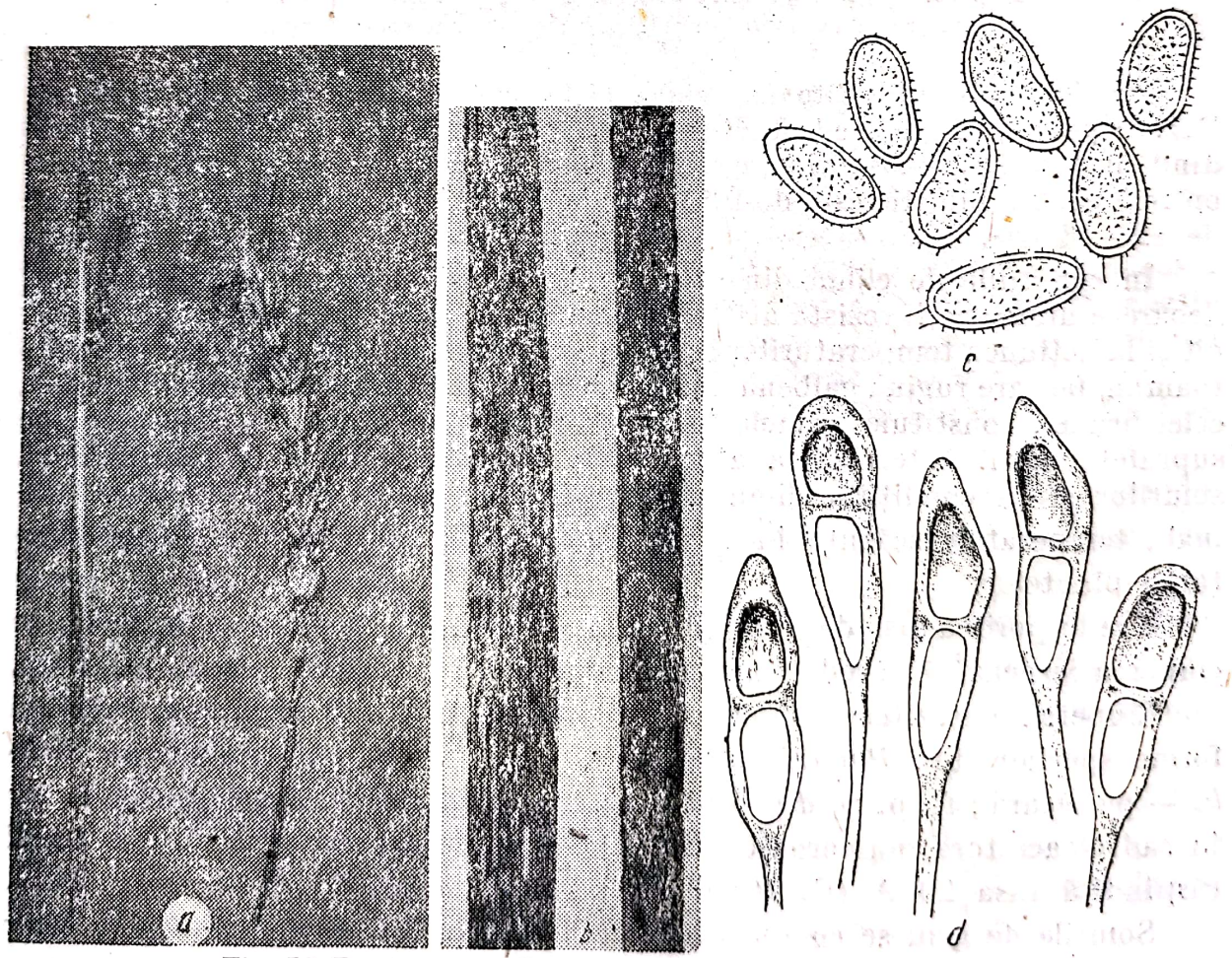


Fig. 76. Rugina neagră a grîului — *Puccinia graminis*:
a — frunze, tulpini și spic atacate; *b* — teleutopustule pe teacă și tulpină (detaliu); *c* — uredospori; *d* — teleutospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

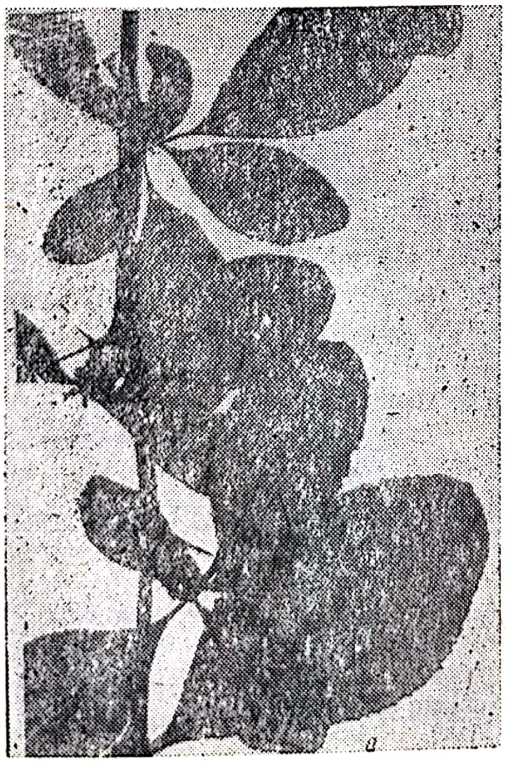
Teleutosporii sînt bicelulari, elipsoidali, lung-pedunculaţi măciucaţi, rotunjiţi sau ascuţiti la vîrf, cu membrana puternic îngroşată, bruni, de 27—63 × 14—25 μ (fig. 76, c) şi servesc ca organe de rezistenţă peste iarnă, păstrîndu-se pe paie, mirişte, tulpini de graminee (de exemplu, pir). Ei ajung la maturitate în primăvara următoare (după ce au suportat obligatoriu rigorile iernii) cînd, în condiţii de umiditate ridicată şi temperatură optimă de 20—22°C (minimum 5—8°C, maximum 25°C) germinează, acest proces fiind precedat de cariogamie şi de diviziunea reducătoare.

Din fiecare celulă a teleutosporului rezultă cîte o basidie tetracelulară, pe care se formează cîte 4 basidiospori (unicelulari, hialini, globuloşi, haploidali), de sex diferit, care infectează dracila *(Berberis vulgaris)* sau şi alte specii de *Berberis* dovedite sensibile *(B. canadensis, B. dictyophilla)*, ce constituie gazdele intermediare ale ciupercii. În frunzele de dracilă infectate se dezvoltă micelii primare, haploidale (de sexul basidiosporului din care au parvenit), care, prin mai-iunie, formează picnidii cu picnospori, vizibili sub forma unor punctişoare negre, mai ales pe faţa superioară a frunzelor.

Picnosporii sînt unicelulari, globuloşi, hialini, haploidali. Totodată, în ţesutul infectat al plantei-gazdă se petrece procesul sexual (plasmogamia) între două micelii primare de sex diferit sau între un filament micelian de un sex şi un picnospor de sex contrar, rezultînd miceliul secundar dicariotic. Acesta fructifică, dînd naştere la ecidii, în formă de cupă, evidente pe faţa inferioară a frunzelor, cît şi pe pedunculii florali şi pe fructificaţiile de *Berberis* (fig. 77, *a*).

În ecidie se diferenţiază *ecidiosporii* — unicelulari, elipsoidali, sferici sau poliedrici, de 14—16 μ în diametru, galbeni, fin echinulaţi, binucleaţi, dispuşi în lanţuri (fig. 77, *b*). Ei asigură trecerea ciupercii pe grîu, unde germinează la temperaturi cuprinse între 5 şi 18°C şi produc filamente de infecţie dicariotice, care pătrund în ţesuturi prin stomate.

Pe grîu, aparatul vegetativ (miceliul dicariotic) se dezvoltă local, intercelular, iar după o perioadă de incubaţie (în medie de 6—8 zile) formează uredospori, care, aparţinînd dicariofazei, servesc exclusiv la răspîndirea ciu-



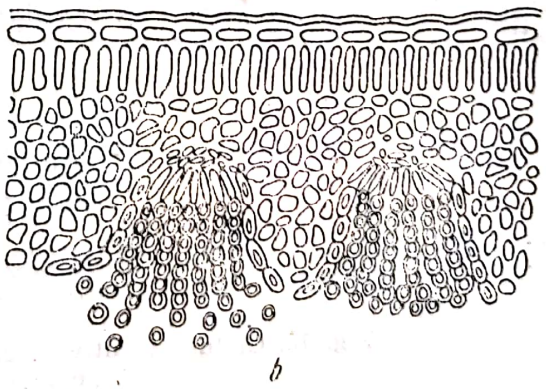


Fig. 77. Puccinia graminis — atac pe *Berberis vulgaris*:
a — frunze atacate; *b* — secţiune prin frunză atacată; ecidii cu ecidiospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

percii pe această plantă sau pe alte graminee. *Uredosporii* sînt unicelulari, elipsoidali sau ovali (spre deosebire de ai celorlalte specii de *Puccinia*, la care sînt sferici), echinulați, lung pedunculați, galben-portocalii, binucleați, de 20—45 × 12—23 μ, (fig. 76, c). Ei pot germina imediat ce s-au format, într-o atmosferă foarte umedă (99%) și la o temperatură optimă de 20°C (minimum 2°C, maximum 31°C), producînd filamente care infectează plantele prin stomate.

Mai tîrziu, pe organele atacate apar *teleutosporii* (sporii de iarnă), în aceleași lagăre cu uredosporii sau în pustule separate și, în felul acesta, ciclul biologic al ciupercii se încheie (fig. 78).

Deci ciclul de dezvoltare la *Puccinia graminis* este heterogen, deoarece, după stadiul de repaus (teleutosporii), ciuperca trece pe o gazdă nouă—dracila; totodată, este heterogen facultativ, întrucît schimbul de gazde este inevitabil numai pentru faza haploidă, dar nu este obligatoriu pentru dicariofază, cînd are loc înmulțirea vegetativă a ciupercii prin uredospori și răspîndirea ei în masă pe plantele aceleiași specii, de exemplu, grîul (G ă u m a n n , 1954).

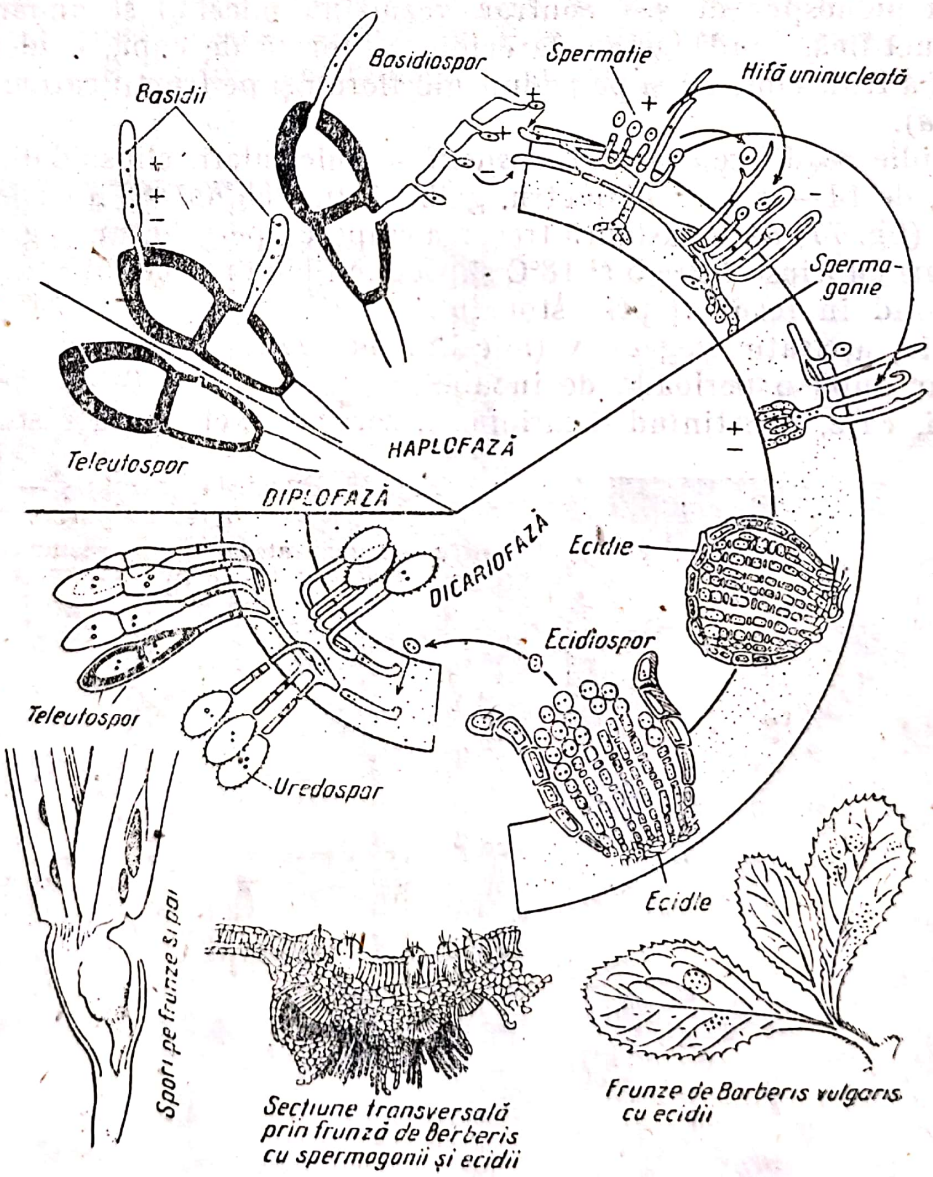


Fig. 78. Ciclul evolutiv al ciupercii *Puccinia graminis* (după Viennot-Bourgin).

Scanned with OKEN Scanner

Puccinia graminis tritici fiind o specie termofilă se dezvoltă intens în lunile iunie-iulie. După Tr. Săvulescu (1953), uredosporii nu rezistă, în condițiile țării noastre, la uscăciunea și căldura verii, în schimb ei pot infecta diferite graminee sălbatice și uneori samulastra. Practic, se consideră ciclul evolutiv al bolii întrerupt în timpul verii. Rugina neagră apare uneori și toamna, sub formă de uredospori pe frunzele plăntuțelor de grîu, dar acestea nu rezistă în timpul iernii, încît în primăvară culturile de toamnă ies „libere" de rugină (a doua întrerupere a ciclului). Ciuperca rezistă bine peste iarnă și în uredostadiu pe pir, golomăț, secară, acestea fiind surse de infecție a grîului în anul următor.

Epifițiile de rugină neagră pot fi cauzate și de uredosporii aduși de vînt din direcția S și SE. Atmosfera încărcată cu vapori, temperatura ridicată, ploile abundente de la sfîrșitul lunii iunie — începutul lunii iulie, lumina intensă, tardivitatea soiurilor sau întîrzierea lor în vegetație, sînt factorii favorizanți ai bolii.

Puccinia graminis prezintă mai multe forme specializate ; *f. sp. tritici* atacă în afară de grîu și secara, orzul, ovăzul, diferite graminee sălbatice. La *P. graminis tritici* au fost identificate peste 300 de rase fiziologice. Și în țara noastră au fost izolate mai multe rase, cea mai răspîndită fiind 34 și, mai puțin 14, 17, 21 (E. Rădulescu și col., 1965).

Rezistența grîului la rugină diferă în funcție de specie și soi, de virulența raselor fiziologice și de condițiile de mediu, fiind controlată genetic. Speciile *Triticum durum*, *T. timopheevi*, *T. dicoccum*, *T. monococcum* sînt foarte rezistente ; *T. aestivum* este sensibil la această boală. Prin studii efectuate și în țara noastră (A. Hulea și colb., 1963 ; E. Rădulescu și Fl. Negulescu, 1966 ; I. Comes, 1966 ; Stewart, Rădulescu și Negulescu, 1967) au fost puse în evidență soiuri foarte rezistente la unele rase ale parazitului. Dintre soiurile aflate în cultură, o bună rezistență la rugina neagră posedă Lovrin 24, Fundulea 29, Bezostaia 1, iar soiurile Doina și Dacia datorită precocității, evită atacul.

Combaterea ruginior la grîu. Se recomandă respectarea unui complex de măsuri preventive, agrofitotehnice și chimice. Cea mai importantă este crearea și introducerea în cultură a soiurilor de grîu rezistente la rugini. Pentru combaterea ruginii negre prezintă interes, în zonele endemice, cultivarea de soiuri precoce. Distrugerea gazdelor intermediare *(Berberis vulgaris)*, a buruienilor atacate, a samulastrei și a resturilor de plante bolnave, diminuează rezerva biologică a acestor ciuperci.

Măsurile chimice de protecție a grîului împotriva ruginilor constau în prăfuirea sau stropirea plantelor cu diferite fungicide. Bune rezultate se obțin prin prăfuiri cu sulf (30—35 kg/ha, la un tratament) și prin stropiri cu Indar (0,4 l/ha) sau cu unul din amestecurile : Mancozeb 80 (2 kg/ha) + Benomil 50 (0,5 kg/ha). Mancozeb 80 (2 kg/ha) + Tiofanat M-70 (0,8 kg/ha) sau Benomil 0,5 kg/ha + Sulf coloidal 80 (1 kg/ha) + Mancozeb 80 (2 kg/ha), fiind necesare 2—3 tratamente.

6.1.3.12. **Pătarea în ochi a bazei tulpinii** — *Cercosporella herpotrichoides*

Această micoză este considerată actualmente una dintre cele mai răspîndite și păgubitoare boli la cerealele păioase. A fost semnalată și în țara noastră (C. Raicu, 1965), fiind frecventă în Dobrogea, Transilvania, Maramureș, Moldova, Banat.

Scanned with OKEN Scanner

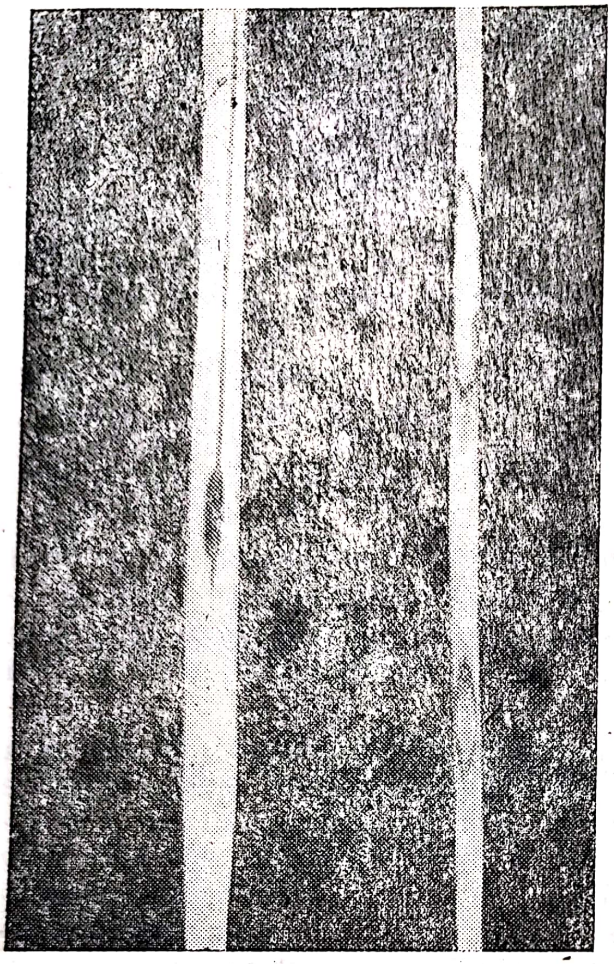


Fig. 79. Pătarea în ochi a bazei tulpinii *Cercosporella herpotrichoides:* atac pe teacă și tulpină (original).

Simptome. Boala se manifestă în toate fazele de vegetație. Plantele abia răsărite au coleoptilul brunificat și, în caz de infecție puternică, ele pier. La plantele ceva mai avansate în vegetație, tecile frunzelor bazale (pe primul internod) prezintă pete mici brune, care cu timpul se alungesc, fiind dispuse paralel cu axul tulpinii. Frunzele bolnave au o culoare brună-roșcată și se usucă. Deseori, în culturile de toamnă atacul apare în vetre, vizibile de la distanță. Simptomele complexe, caracteristice, între care și „pătarea în ochi", devin evidente spre sfîrșitul perioadei de vegetație a grîului. În această fază, pe porțiunile bazale ale tulpinii (la primul și al doilea internod) apar pete mari, de formă lenticulară, lungi de 1—3 cm și cu lățimea de 3—6 mm, galbene-albicioase, cu marginile brune-olivacee (fig.79). La început, în partea centrală a petei se observă un punct negricios (locul infecției), iar mai tîrziu petele sînt acoperite de aglomerări de miceliu (strome), închise la culoare.

Tulpinile se înnegresc în porțiunile de deasupra și de sub pete, se îndoaie sau se rup la nivelul locului de atac. În lan se constată vetre caracteristice, cu plante căzute în dezordine. Spicele plantelor bolnave sînt mai mici, albicioase, parțial sau total sterile. Boabele, în cazul cînd se formează, sînt mici, ușoare, șiștave.

Agentul patogen — *Cercosporella herpotrichoides* Fron., fam. *Mucedinaceae, ord. Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. La această ciupercă sînt cunoscute două forme : una sterilă stromatică (ciupercă X), care produce petele caracteristice în formă de ochi la baza tulpinilor de grîu și alta fertilă *(Cercosporella)*, care formează conidiofori (simpli sau ramificați, scurți, îngroșați la bază) cu conidii-pluricelulare, cu 2—3 (uneori 5—7) septe, hialine, rotunjite la bază, subțiate și ascuțite la vîrf, de 30—100 × 1,5—3,5 μ.

Ciuperca infectează tecile frunzelor bazale, prin străpungerea epidermei sau prin stomate ; hifele miceliene străbat țesutul tecii și ajung în contact cu tulpina; unde se dezvoltă radiar, apărînd în mijlocul petei „ochiul" caracteristic, deschis la culoare. Agentul patogen rezistă peste iarnă în resturile de plante bolnave și în paiele de pe miriște. Conidiile formate în primăvară produc noi infecții.

Scanned with OKEN Scanner

Dinamica bolii, frecvența și intensitatea atacurilor de *Cercosprella herpotrichoides* sînt influențate pregnant de condițiile climatice (îndeosebi din lunile ianuarie-martie) și de o serie de factori agrofitotehnici. Cînd iernile sînt blînde și umede, iar primăverile reci și ploioase, boala are un caracter mai grav.

Numeroasele studii efectuate în diferitele țări, cît și la noi (A n a H u l e a și col. 1975), au dus la concluzia că principalii factori favorizanți ai bolii sînt : semănatul prea timpuriu al grîului de toamnă, desimea prea mare a culturii, fertilizarea cu doze prea mari de îngrășăminte chimice și organice prevalînd azotul, irigarea culturilor prin aspersiune aplicată necorespunzător și monocultura de grîu.

Sînt sensibile la boală soiurile Bezostaia 1, Aurora, Kaukaz ș.a.

Combatere. Se recomandă respectarea măsurilor generale stabilite pentru tehnologia culturii grîului în diferite zone. Semănatul să nu fie făcut prea adînc, mai ales în terenurile cu umiditate ridicată, iar îngrășămintele să fie aplicate în complex (fosforul și potasiul măresc rezistența plantelor la boală), în doze echilibrate. Boala poate fi combătută și chimic, cel mai eficace dovedindu-se amestecul : Benomil 50 (0,3 kg/ha) + Sulf coloidal 80 (1 kg/ha) + + Mancozeb 80 (1,75 kg/ha).

6.1.3.13. Înnegrirea spicelor — *Dilophia graminis*

Boala apare pe numeroase graminee cultivate și spontane, dar este puțin răspîndită și nu prezintă importanță economică deosebită decît local, în unele țări.

Simptome. Boala apare pe frunze, tulpini și pe spice. Frunzele bolnave prezintă pete negre, alungite, asemănătoare, la prima vedere, cu teleutopustulele ruginii negre, care cu timpul se îngălbenesc, se brunifică și se usucă. Atacul cel mai caracteristic și periculos se manifestă pe spice, care, parțial sau total, sînt acoperite cu o stromă deasă, compactă, albă la interior, cenușie-închis sau neagră (cărbunoasă) la exterior (fig. 80, *a*).

Spicele bolnave sînt deformate, arcuite cu vîrful prins în ultima teacă, subțiate și cu spiculețele nedezvoltate pe porțiunea atacată ; deseori ele nu mai ies din burduf.

Agentul patogen — *Dilophia graminis* (Fuck.) Sacc. (f.c. *Dilophospora graminis* Desm.), fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. În stroma miceliană de pe spice și în dreptul petelor de pe frunze sau tulpini, ciuperca formează picnidii dispuse în șiruri, care conțin picnospori-cilindrici, de 10 × 1,5 μ, hialini, cu 1—3 septe, prevăzute la capete cu cîte un smoc de perișori (fig. 80, *b*).

În primăvara următoare, pe resturile de plante atacate se dezvoltă peritecii globuloase cu asce în care se diferențiază cîte 8 ascospori filamentoși, pluricelulari, subțiați la capete.

Un rol activ în răspîndirea ciupercii, în timpul vegetației plantelor, revine nematodului *Anguina tritici*, de corpul căruia se prind, cu ajutorul cililor sporii ciupercii.

Combatere. Se recomandă îngroparea prin arătură adîncă a resturilor de plante și combaterea nematodului grîului.

Scanned with OKEN Scanner

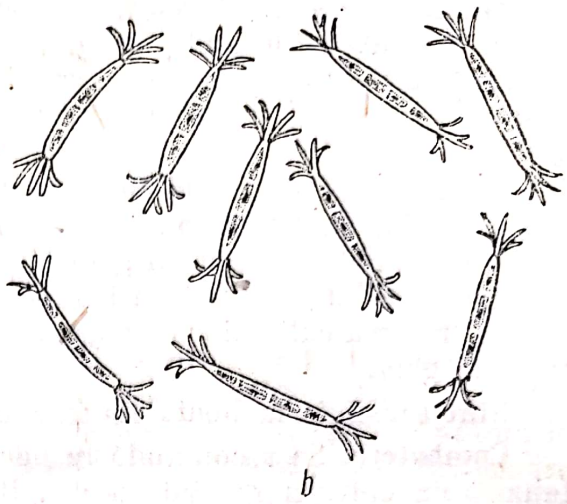


Fig. 80. Înnegrirea spicelor — *Dilophia graminis*:
a — spice atacate; *b* — picnospori (original).

6.1.3.14. Înnegrirea cerealelor — *Cladosporium herbarum*

Este una dintre cele mai răspîndite boli la cereale (grîu, secară, orz, ovăz) și la gramineele din pășuni și fînețe. În condiții favorabile de atac scade producția și depreciază mult calitatea boabelor.

Simptome. Pot fi atacate și plăntuțele, dar boala apare frecvent pe plante avansate în vegetație sau ajunse la maturitate. Pe toate organele aeriene se dezvoltă numeroase strome, la început mici, punctiforme, brune-măslinii, apoi, mai mari, confluente, negricioase, dispuse în șiruri, constituite din miceliul și fructificațiile asexuate ale ciupercii. Spicele, în caz de infecție timpurie, sînt înnegrite, erecte, total sau parțial sterile (fig. 81, *a*). Boabele infectate prezintă striuri sau puncte negre pe tegument, mai evidente în dreptul embrionului și smocului de perișori de la vîrf. Intensitatea bolii este mai mare cînd în perioada coacerii cerealelor survin ploi, iar temperatura scăzută, cînd se întîrzie recoltatul și în special cînd plantele sînt căzute.

Înnegrirea cerealelor este o afecțiune cu etiologie mai complexă, deoarece la atacul de *Cladosporium herbarum* se asociază și alte ciuperci. Făina rezultată din boabele spicelor înnegrite produce intoxicări nervoase, din cauză că pe acestea se dezvoltă și o altă ciupercă *Stromatina temulenta* — care conține o substanță otrăvitoare.

Scanned with OKEN Scanner

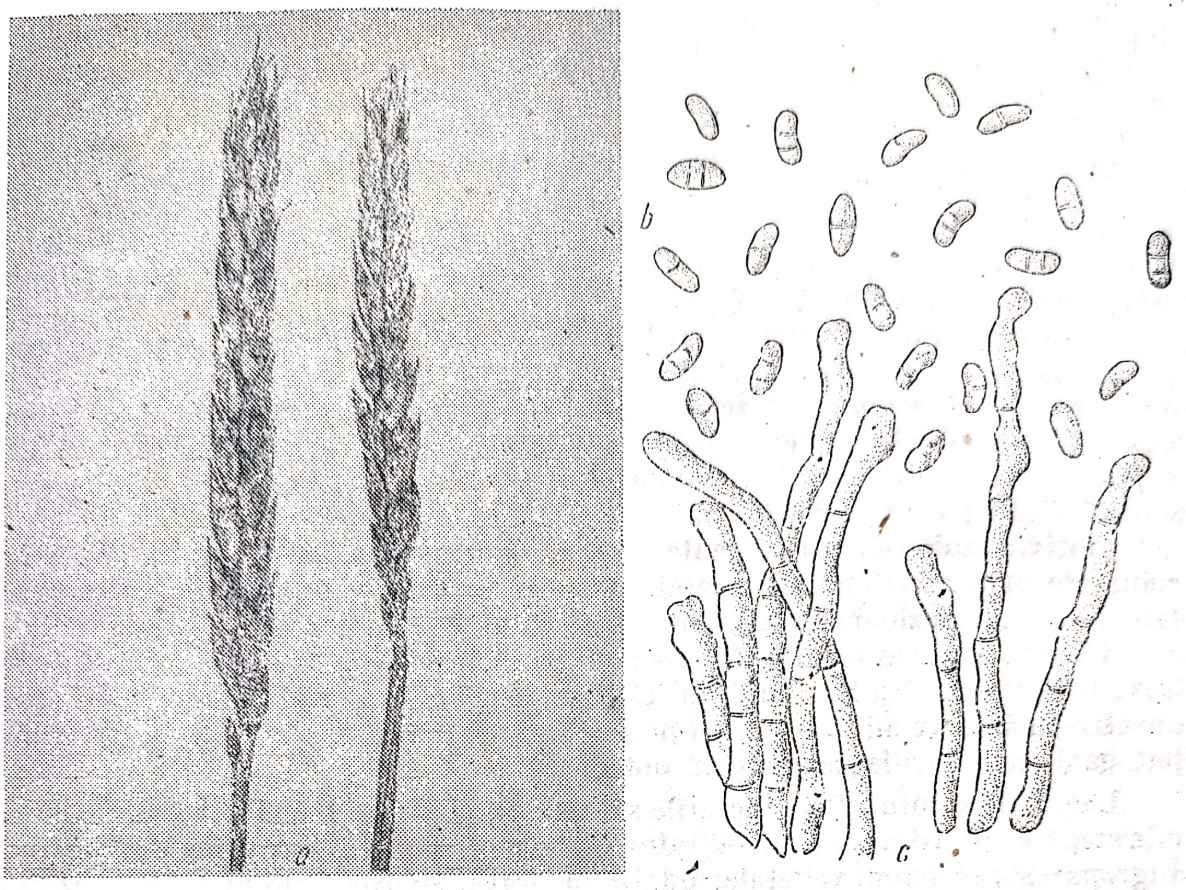


Fig. 81. Înnegrirea cerealelor — *Cladosporium herbarum* :
a — spice de grîu atacate ; *b*, *c* — conidii şi conidiofori (original).

Agentul patogen. *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. este considerată ca stadiu conidian al ciupercii *Mycosphaerella tulasnei* (Janez) Ldau., fam. *Mycosphaerellaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. Conidioforii sînt simpli, bruni, noduroşi, septaţi, iar conidiile unicelulare sau bicelulare, ovale, brune, de 18—24 × 7—10 μ (fig. 81, *b*, *c*). Periteciile se formează rar în natură, pe frunzele moarte; ele conţin asce cu ascospori hialini, bicelulari, fusiformi. De la un an la altul ciuperca se transmite prin resturile de plante atacate, unde poate trăi ca saprofit şi prin seminţele infectate.

Combatere. Pe lîngă respectarea măsurilor culturale se recomandă tratarea seminţelor de grîu cu produse organomercurice. S-a dovedit eficace şi stropirea plantelor cu Benomil 50 (0,5 kg/ha) + Mancozeb 80 (2 kg/ha) şi Benomil 50 (0,5 kg/ha) + Sulf coloidal (1 kg/ha) + Mancozeb 80—1,75 kg/ha (T. B a i c u şi col., 1977).

6.1.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A GRÎULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Dintre bolile parazitare ale grîului (peste 150), unele, ca : mălura, făinarea, ruginile, fuzariozele, septoriozele, pătarea în ochi a bazei tulpinii ş.a. sînt foarte răspîndite, frecvente şi păgubitoare. Natura diferită a agenţilor patogeni, suprafaţa mare cultivată cu grîu şi condiţiile edafico-climatice deosebite din zonele de cultură fac dificilă elaborarea unui sistem unitar, complex, de pro-

Scanned with OKEN Scanner

tecție a grîului împotriva bolilor. Totuși, îmbinînd corespunzător în tehnologia culturii grîului toate mijloacele prevăzute de combaterea integrată, avem posibilitatea să limităm pierderile de producție cauzate de diferiți agenți patogeni.

Alegerea terenului. În general se vor evita terenurile reci, joase, compacte, cele de luncă, umede, care favorizează dezvoltarea unor ciuperci parazite (*Erysiphe graminis*, *Puccinia sp.*, *Fusarium sp.*, *Ophiobolus graminis* ș.a.), precum și cele infestate cu *Tilletia controversa*, ai cărei spori își păstrează timp îndelungat viabilitatea în sol.

Rotația culturii. Aplicată judicios (4—5 ani), cu alegerea celei mai bune premergătoare și cu întreruperea periodică a celei simple porumb-grîu, rotația contribuie la diminuarea rezervei unor agenți patogeni favorizați de monocultură sau de alte cereale păioase (*Fusarium sp.*, *Helminthosporium sp.*, *Cercosporella herpotrichoides*, *Ophiobolus graminis*, *Septoria sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Tilletia controversa* ș.a.).

Cultivarea de soiuri rezistente. Crearea și introducerea în producție a unor soiuri de grîu rezistente la rugini, făinare, fuzarioză, septorioze, viroze etc. reprezintă un deziderat major al luptei integrate la această cultură.

Soiurile noi răspîndite în prezent în cultură (de exemplu, Lovrin 24, Lovrin 32, Fundulea 29, Timișan, Doina ș.a.), sînt mai rezistente la boli comparativ cu cele vechi, dar există pericolul apariției unor rase noi ale agenților patogeni, mai virulente, care le pot ataca.

Lucrările solului. Prin lucrările solului sînt distruse buruienile, samulastra, miriștea care asigură continuitatea unor boli pe semănăturile de toamnă. Îngroparea resturilor vegetale, odată cu arătura adîncă, diminuează rezerva biologică a numeroși agenți patogeni (*Septoria sp.*, *Puccinia sp.*, *Erysiphe graminis*, *Ophiobolus graminis*, *Cladosporium herbarum* ș.a.).

Calitatea seminței, condiționarea și tratarea ei. Numeroși agenți patogeni se transmit prin semințe, fiind localizați pe suprafața sau în interiorul lor. Sămînța de calitate este obținută în culturi semincere, sub o îngrijire specială. Prin condiționarea semințelor de grîu sînt îndepărtate impuritățile și boabele mici, șiștave, adesea infectate cu *Fusarium sp.*, *Septoria nodorum*, *Helminthosporium sp.*, precum și boabele mălurate.

Tratarea semințelor cu diferite fungicide este obligatorie. Un spectru larg de acțiune posedă produsele organomercurice (Criptodin-150 g/100 kg; FB-7 și FB-12, în doză de 2,5 kg/tonă), precum și produsele complexe Tirahexa și Tirahexalin. Infecțiile cu *Fusarium sp.* și cu *Tilletia sp.* pot fi prevenite folosind și preparate sistemice (Benlate 50 WP, Topsin M. 70, Bayleton 25 WP), iar pentru combaterea ciupercii *Ustilago tritici* se recomandă tratarea semințelor de grîu cu Vitavax 75% (1 kg/tonă).

Data semănatului, adîncimea de semănat și desimea culturii. Acestea trebuie să fie optime, în funcție de zona de cultură a grîului și de soi. Așa, de exemplu, atacul de *Puccinia recondita*, *Erysiphe graminis*, *Marmor virgatum*, *Fusarium sp.*, *Cercosporella herpotrichoides*, se intensifică în cazul însămînțării prea timpurii a grîului de toamnă. Dimpotrivă, prin întîrzierea semănatului este favorizat atacul de *T. controversa* și *Puccinia graminis tritici*. Adîncimea mică de semănat condiționează o frecvență mai ridicată a mălurii pitice, în timp ce semănatul prea adînc este favorabil mălurii comune a grîului. În raport cu desimea culturii este cunoscut că un număr de plante prea mare sau prea mic la unitatea de suprafață poate favoriza sau defavoriza infecțiile cu unii agenți patogeni. De exemplu, în lanurile prea dese atacul de *Ophiobolus graminis*, *Cercosporella herpotrichoides*, *Erysiphe graminis* sînt mai puternice.

Scanned with OKEN Scanner

Fertilizarea. Aplicarea de îngrășăminte culturilor de grîu influențează diferit raporturile plantelor cu paraziții ce le populează, în funcție de compoziție, doză și raportul dintre elementele nutritive. Se recomandă aplicarea îngrășămintelor chimice în complex, în doze echilibrate, evitîndu-se dozele prea mari de azot, care predispun grîul la infecțiile cu *Erysiphe graminis*, *Septoria sp.*, *Puccinia sp.*, *Cercosporella herpotrichoides*, *Fusarium sp.*

Distrugerea buruienilor. O atenție deosebită trebuie acordată combaterii gramineelor spontane care sînt gazde comune pentru unii paraziți ai grîului, cît și distrugerii dracilei, gazdă intermediară pentru *Puccinia graminis tritici*. Trebuie avute în vedere și efectele secundare ale erbicidării culturilor de grîu, deoarece, în unele cazuri, substanțele folosite sînt eficace și împotriva unor ciuperci parazite.

Irigarea. Aplicată necorespunzător, irigarea favorizează infecțiile cu *Fusarium sp. Septoria sp.*, *Rhizoctonia*, *Cercosporella*, *Ophiobolus*, *Puccinia sp.* etc.

Combaterea bolilor. În timpul vegetației grîului tratamentele chimice sînt justificate numai cînd prognoza indică pagube mari. Pentru combaterea complexului de boli foliare și ale spicului (*Erysiphe graminis*, *Puccinia sp.*, *Septoria sp.*, *Fusarium sp.*, *Cladosporium herbarum* se recomandă, în culturile semincere, 2—3 tratamente (în faza de burduf și după înspicare) cu unul din amestecurile : Topsin M-70 (1 kg/ha) + Mancozeb 70 (2,5 kg/ha) ; Sulf muiabil (8 kg/ha) + Mancozeb 70 (2,5 kg/ha) ; Benomil (0,6 kg/ha) + Mancozeb (1,4 kg/ha). Eficace sînt, de asemenea, preparatele Bayleton 25 WP (0,5 l/ha) și Silodor (12,5 kg/ha).

Recoltarea. Se impune recoltarea grîului la timp, pentru a se evita scuturarea boabelor și, deci, apariția samulastrei, care constituie o punte de trecere a unor paraziți pe culturile de toamnă.

Păstrarea corespunzătoare a semințelor de grîu. În perioada depozitării semințelor de grîu se produc pierderi importante, dacă nu se respectă anumite condiții. O serie de bacterii saprofite și ciuperci (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Cladosporium* ș.a.) produc mucegăirea lor. Cu cît umiditatea și temperatura în depozite și în masa de boabe sînt mai ridicate, cu atît pericolul mucegăirii și de încingere a semințelor este mai mare.

6.2. BOLILE SECAREI

6.2.1. MICOZE

6.2.1.1. Cornul secarei — *Claviceps purpurea*

Cornul sau pintenul secarei apare mai ales în zonele cu umiditate ridicată în timpul primăverii și verii. Secara este mai frecvent atacată, dar boala poate fi întîlnită, de asemenea, la grîu, orz și alte graminee (circa 170 de specii).

În țara noastră, I. Comes (1957) a descris-o pe 22 plante-gazdă.

Simptome. Boala se manifestă la spice, în perioada înfloritului și maturității. La început simptomele sînt puțin evidente. Din florile infectate se scurge un lichid vîscos, dulceag, care se adună sub formă de picături la baza lor. Pistilele sînt acoperite de miceliu, pe care se formează, prinse de sterigme,

Scanned with OKEN Scanner

conidiile prezente în cantitate mare în lichidul secretat de florile bolnave. Spre sfîrșitul perioadei de vegetație a plantelor se observă simptomul caracteristic — înlocuirea cîtorva boabe din spicele atacate cu formațiuni numite cornuri („pinteni"), reprezentînd sclerоții ciupercii (fig. 82, *a*, *b*). Fiind mai lungi decît bobul, apar în afara spiculețului. Numărul lor într-un spic este variabil, în medie 2—9. Florile adiacente cornului, uneori spiculețe întregi, rămîn sterile.

Sclerоții sînt cilindrici, drepți sau ușor curbați, de 2—4 cm lungime și 3—6 mm grosime, muchiați, de culoare vicletă-negricioasă la exterior și albă la interior. La început sînt moi, apoi se întăresc, fiind brăzdați de crăpături longitudinale și transversale.

Un neajuns al bolii îl constituie și faptul că sclerоții ciupercii conțin alcaloizi foarte toxici pentru om și pentru animale. Utilizarea în hrană a făinii ce conține 3—5% sclerоți sau furajarea animalelor cu graminee infectate determină apariția unor tulburări grave, a așa-numitului „ergotism".

Agentul patogen — *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (f.c. *Sphacelia* segetum Lev.), fam. *Clavicipitaceae*, ord. *Clavicipitales*, cl. *Ascomycetes*. Sclerоții sînt formațiuni micelienе și reprezintă organele de rezistență ale ciupercii peste iarnă. Ei se găsesc în sol, unde ajung fie prin scuturarea plantelor naturale, în special în timpul recoltatului, fie odată cu sămînța, cu care se amestecă la treierat.

În primăvara următoare, după ce au suportat rigorile iernii, sclerоții, dacă nu sînt la adîncime prea mare (maximum 10 cm), germinează, dînd 10—30 prelungiri de 2—4 cm lungime, care poartă la vîrf fructificații globulare, de culoare roz, *ascostromele* ciupercii. Acestea sînt alcătuite în centru din hife sterile, iar la periferie conțin, dispuse radiar pe un singur rînd, numeroase peritecii în formă de butelie, de 275—300 × 80—110 μ, cu cîte un por de deschidere. În peritecii se găsesc asce cilindrice, hialine, de 69—90 × × 2,5—4,5 μ, cu cîte 8 ascospori filamentoși, hialini, pluricelulari, de 50—84 × × 1,5 μ. La maturitate, ascosporii sînt proiectați în afară și, purtați de vînt, ajung pe stigmatul florilor unde germinează, dînd un filament micelian, care pătrunde în ovar și se substituie embrionului. În acest mod se realizează infecțiile primare.

Miceliul ciupercii crește, căptușește pereții ovarului și fructifică asexuat, formînd conidiofori scurți, pe care iau naștere conidii ovoide, unicelulare, hialine, de 4—7 × 2—4 μ. Odată cu formarea conidiilor este secretat și un lichid dulceag, lipicios, cu aspect de „miere", care atrage insectele. Prin intermediul insectelor conidiile sînt răspîndite și produc infecții secundare la alte flori. Deci infecția cu această ciupercă este florală. Spre sfîrșitul perioadei de înflorire, filamentele miceliene din ovarul bolnav se împletesc strîns, se întăresc, formîndu-se treptat sclerоțiul și, în felul acesta, ciclul se încheie (fig. 82, *c*).

Boala se manifestă în condiții de umiditate pronunțată, extinzîndu-se cînd timpul este cețos sau ploios în faza de înflorire a secarei, deoarece această fază, în condiții climatice nefavorabile și prin lucrări agrotehnice necorespunzătoare, poate fi prelungită.

Secara se infectează mai ușor decît alte graminee, datorită alogamiei ei. Infecția nu mai este posibilă după fecundare și nici cu mult înainte de acest proces. Cel mai mare procent de atac se observă la marginile lanului.

Sclerоții rezistă în sol o iarnă, excepțional două, și asigură transmiterea bolii numai dacă n-au suferit de uscăciune. Uneori și conidiile rămase la vîrful sclerоțiului produc infecții în primăvara următoare.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 82. Cornul secarei — *Claviceps purpurea*:
a — spice atacate ; *b* — scleroți ; *c* — ciclul evolutiv (original).

Scanned with OKEN Scanner

Dacă din punct de vedere fitopatologic această boală trebuie combătută, din punct de vedere farmaceutic ea prezintă o importanță deosebită prin alcaloizii pe care îi conțin scleroții („*secale cornutum*"), și anume : complexul ergotină, cu efect hemostazic ; acidul sphacelinic, care provoacă contracția mușchilor netezi și cornutina, un alcaloid cu acțiune asupra sistemului nervos periferic. Ergocristina, un nou alcaloid izolat din miceliul liofilizat al ciupercii *Claviceps purpurea*, se presupune a fi un principal precursor în biosinteza alcaloizilor de tip peptidic.

Pentru producerea în masă a scleroților necesari preparării unor medicamente se fac culturi speciale de graminee, care sînt infectate artificial.

Combatere. Pentru limitarea atacului de *Claviceps purpurea* se recomandă următoarele măsuri : recoltarea la timp a cerealelor, pentru a fi evitată scuturarea scleroților ; condiționarea seminței în scopul îndepărtării scleroților care, eventual, o impurifică ; cultivarea de soiuri cu perioadă de înflorire cît mai scurtă ; strîngerea scleroților și valorificarea lor pentru industria farmaceutică.

6.2.1.2. **Fuzarioza spicelor** – *Gibberella zeae*

La secară, fuzarioza spicelor se înscrie ca una din cele mai răspîndite boli, producînd pagube mari, ca și la grîu, în anii cînd condițiile de mediu permit apariția unor epifiții.

Simptomele prin care se manifestă sînt asemănătoare cu cele de la grîu. Plantele pot fi atacate în diferite faze de vegetație, dar cea mai frecventă și periculoasă este localizarea bolii pe spice.

Frecvența formei asexuate — *Fusarium roseum* f. *cerealis* var. *graminearum* — pe organele atacate ușurează recunoașterea ciupercii. Morfologia, biologia și combaterea agentului patogen au fost prezentate la fuzarioza grîului.

Soiurile de secară cultivate la noi în țară sînt sensibile la boală, care poate fi prevenită prin aceleași măsuri ca și în cazul fuzariozei grîului.

6.2.1.3. **Mucegaiul de zăpadă** – *Calonectria nivalis*

Mucegaiul de zăpadă apare în mod curent și la secară, în special în zonele umede și reci. În unii ani se manifestă cu intensitate mare și în țara noastră, simptomele fiind asemănătoare cu cele de pe plantele de grîu atacate de această ciupercă — descrisă la „bolile grîului".

Soiurile de secară Petkus și Danae sînt sensibile la mucegaiul de zăpadă. Dintre cele rezistente amintim soiul Dankowskie Zlote.

6.2.1.4. **Tăciunele frunzelor** – *Urocystis occulta*

Acest tăciune este răspîndit în diferite țări din Europa, America de Nord, Africa, Australia. Apare frecvent și în țara noastră, fără a avea însă un caracter grav.

Simptome. Pe frunze (limb și teci) și pe tulpini, mai rar pe spice, se observă după înflorirea secarei striuri înguste (1—2 mm), alungite, paralele cu nervurile, la început albe-cenușii, acoperite de epidermă, apoi brune-negricioase. Cu timpul, aceste striuri confluează, se întind pe 2/3 din lungimea frunzei și se deschid longitudinal, punînd în libertate o pulbere neagră (clamidosporii parazitului), care se împrăștie.

Plantele bolnave sînt mai mici, nu înspică sau poartă spice deformate, total sau parțial sterile.

Scanned with OKEN Scanner

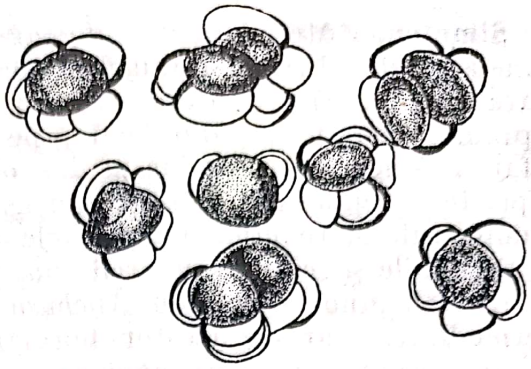


Fig. 83. Tăciunele frunzelor de secară — *Urocystis occulta*: clamidospori (original).

Agentul patogen — *Urocystis occulta* (Wallr.) Rabh., fam. *Tilletiaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Clamidosporii acestei ciuperci sînt asociați în glomerule, caracteristică importantă pentru recunoașterea genului. Acestea sînt formate din 1—2 (uneori 3—4) spori fertili, de 9—19 μ, cu membrana netedă, groasă, brună, turtiți pe suprafețele de contact, înconjurați de 2—3 celule sterile mai mici, fără conținut, incolore, cu episporul subțire și neted (fig. 83).

Ciuperca se transmite prin clamidosporii de pe boabele de secară, cei aflați în sol pierzîndu-și repede facultatea germinativă. Infecția se produce în timpul germinării semințelor, ciclul evolutiv fiind asemănător cu cel al speciilor de *Tilletia*. Filamentele secundare dicariotice, rezultate prin copularea basidiosporilor, pătrund în plăntuțe și se dezvoltă odată cu ele Temperatura optimă pentru infecție este de 13—20°C.

Din hifele miceliene dispuse paralel cu spațiile intercelulare ale țesuturilor invadate se diferențiază, mai tîrziu, clamidosporii ciupercii.

Urocystis occulta este specializată pe secara cultivată și pe *Secale montanum*.

Combatere. Deoarece sporii ciupercii nu rezistă mult timp în sol, se impune ca măsură practică respectarea asolamentului. De asemenea, se recomandă tratarea semințelor cu preparate antimălurice (Criptodin, FB-7, FB-12) și cultivarea de soiuri rezistente.

6.2.1.5. **Mălura** — *Tilletia secalis*

Mălura secarei este răspîndită mai ales pe continentul european. În țara noastră apare în regiunile nordice, fără a prezenta o importanță economică deosebită.

Simptome. Boala reproduce tabloul simptomelor mălurii grîului. La apariție, spicele bolnave au o culoare verde-albăstruie care se menține mai mult timp. Cele ajunse la maturitate sînt mai subțiri, albicioase, cu glumele depărtate. Boabele de secară mălurate sînt mai mici, mai rotunjite decît cele sănătoase și conțin o masă sporiferă (clamidosporii ciupercii) pulverulentă, brună-negricioasă cu nuanță violetă, care emană mirosul specific de trimetilamină.

Tilletia secalis se caracterizează prin clamidospori sferici sau poliedrici, de 22—26 × 20—23 μ, reticulați. Infecția este germinală.

Combatere. Se recomandă tratarea semințelor de secară cu produse antimălurice (Criptodin — 1,5 kg/tonă; FB-7 sau FB-12 în doză de 2,5 kg/tonă).

6.2.1.6. **Rugina brună** — *Puccinia dispersa*

Rugina brună este răspîndită în toate continentele. Apare aproape în fiecare an în culturile de secară, dar urmările atacului sînt neînsemnate, rareori pagubele atingînd 8% din producție.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Modul de manifestare a bolii este asemănător cu al ruginii brune a grîului. Prin mai-iunie se observă pe frunze (în special pe fața superioară a limbului) și pe tulpini uredopustule mici, brune-ruginii, pulverulente, răspîndite neuniform. Mai tîrziu, pe aceleași organe ale plantei, îndeosebi pe fața inferioară a frunzelor, se dezvoltă teleutopustule, mici, negre, lucioase, acoperite de epidermă, risipite sau asociate în grupuri. Uneori se pot forma uredopustule și toamna, pe plantele tinere de secară.

Picnidiile și ecidiile ciupercii apar primăvara devreme pe frunzele, sepalele sau fructele unor specii de *Anchusa* și *Lycopsis*, care servesc drept gazde intermediare. Frunzele acestor boraginacee prezintă pete circulare sau alungite, la început albicioase apoi galbene sau roșietice, cu țesuturile hipertrofiate, în dreptul cărora se formează fructificațiile ciupercii.

Agentul patogen — *Puccinia dispersa* Erikss. et Henn., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o specie macrociclică, heteroică. Miceliul ciupercii se localizează în spațiile intercelulare ale țesuturilor atacate.

Uredosporii sînt sferici sau eliptici, unicelulari, de 20—28 × 17—23 μ, cu membrana galbenă-brunie, echinulată.

Teleutosporii sînt bicelulari, alungit măciucați, trunchiați sau rotunjiți la vîrf, ușor îngustați la mijloc, de 40—60 × 14—24 μ, colorați în brun închis și scurt pedunculați.

În natură, ciclul biologic al parazitului se poate desfășura continuu, fără intervenția gazdei intermediare, deoarece uredosporii rezistă atît la secetă și temperaturile ridicate din vară, cît și la condițiile nefavorabile din iarnă. Ciuperca rezistă peste iarnă și sub formă de miceliu, în frunzele infectate.

Cînd teleutosporii îndeplinesc rolul de organe de rezistență, ciclul biologic este asemănător cu al ciupercii *Puccinia graminis*, cu deosebirea că sînt infectate gazdele intermediare specifice.

P. dispersa prezintă și o specializare fiziologică, în mai multe țări fiind identificate numeroase rase fiziologice.

Dintre soiurile de secară cultivate la noi, niciunul nu s-a dovedit total rezistent la rugina brună; soiurile Petkus ameliorat, și Danae se caracterizează printr-o rezistență mijlocie.

6.2.1.7. **Rugina galbenă** — *Puccinia striiformis* f. sp. *secalis*

Rugina galbenă se întîlnește foarte rar la secară și nu produce pagube decît local, în unii ani.

Se manifestă prin aceleași simptome ca și rugina galbenă a grîului. Caracterele morfologice și biologia ciupercii sînt asemănătoare cu ale formei ce atacă grîul.

6.2.1.8. **Rugina neagră** — *Puccinia graminis* f. sp. *secalis*

Este răspîndită în toate zonele de cultură a acestei plante, dar pagubele înregistrate nu ating proporțiile celor produse de rugina neagră la grîu, întrucît secara, prin precocitatea ei, scapă de atac.

Simptomele produse, morfologia și biologia ciupercii, sînt asemănătoare cu ale formei de pe grîu care infectează, de asemenea, și secara.

Combaterea ruginilor secarei. Pentru prevenirea atacurilor de *Puccinia sp.* la secară sînt indicate aceleași măsuri ca și pentru ruginile grîului, cu precădere cultivarea soiurilor rezistente la diferitele rase fiziologice și distrugerea buruienilor, a resturilor de plante atacate și a gazdelor intermediare care constituie surse importante de acumulare a rezervei biologice a paraziților respectivi.

Scanned with OKEN Scanner

6.2.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A SECAREI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Secara, prin particularitatea ei ca cereală de toamnă, are o perioadă de vegetație lungă, în care poate fi expusă atacului diferiților agenți patogeni. Mai mult, secara se înscrie ca gazdă comună pentru o serie de paraziți ce produc boli grave la grîu sau la alte cereale păioase (de exemplu, *Calonectria graminicola*, *Fusarium roseum graminearum*, *Ophiobolus graminis*, *Cercosporella herpotrichoides*, *Rhynchosporium secalis*, *Puccinia graminis* ș.a.).

Pentru prevenirea bolilor răspîndite și păgubitoare ale secarei se recomandă aplicarea unui complex de măsuri agrotehnice și chimice, care, în general, sînt asemănătoare cu cele indicate pentru cultura grîului.

Alegerea terenului și rotația corespunzătoare. Secara, comparativ cu grîul, este mai puțin pretențioasă față de climă și sol. Totuși, cultivată pe soluri umede, prea reci, este predispusă la atacul de *Fusarium nivale*, foarte frecvent și păgubitor la secară, precum și la infecțiile cu *Ophiobolus graminis*, *Cercosporella herpotrichoides* ș.a.

În rotație, secara urmează deseori după ea însăși (suportă bine monocultura), după grîu sau porumb, ceea ce crează pericolul înmulțirii unor paraziți comuni (*Fusarium sp.*, *Ophiobolus graminis*, *Cercosporella herpotrichoides*, *Claviceps purpurea ș.a.*). Din acest motiv se recomandă evitarea monoculturii și limitarea folosirii ca plante premergătoare a cerealelor păioase sau a porumbului.

Cultivarea de soiuri rezistente. Această problemă nu este rezolvată încă din punct de vedere practic, soiurile existente în cultură fiind sensibile la unele boli. De exemplu, soiurile Petkus și Danae sînt sensibile la mucegaiul de zăpadă iar Dankowskie Zlote — la ruginile brună și neagră.

Asigurarea de sămînță sănătoasă, condiționarea și tratarea ei. Pentru limitarea înmulțirii și răspîndirii unor agenți fitopatogeni (de exemplu, *Fusarium* sp., *Claviceps purpurea* ș.a.) vor fi respectate normele de recunoaștere a culturilor semincere privind starea fitosanitară. Prin condiționare se elimină impuritățile, boabele mici, șiștave, care sînt, de regulă, infectate cu diferiți agenți fitopatogeni, precum și scleroții de *Claviceps purpurea*.

Tratarea semințelor de secară cu preparate organomercurice (Criptodin — 1,5 kg/tonă ; FB-7 sau FB-12, în doză de 2,5 kg/tonă) previne infecțiile cu *Tilletia secalis*, *Urocystis occulta*, *Fusarium sp.* și cu diferite alte ciuperci, care produc mucegăirea în timpul germinării.

Lucrările solului. Un rol deosebit în diminuarea rezervei biologice cu diferiți agenți patogeni revine arăturilor adînci, prin care sînt îngropați scleroții de *Claviceps purpurea* și resturile de plante atacate de ciuperci parazite, cum sînt : *Puccinia dispersa*, *Puccinia graminis*, *Fusarium sp.*, *Rhynchosporium secalis*, *Colletotrichum graminicolum*, *Septoria secalis ș.a.*

Data semănatului, adîncimea de semănat și desimea culturilor. Trebuie să fie optime. Întîrzierea semănatului și o adîncime prea mare favorizează mălura, iar semănatul prea timpuriu predispune secara la atacul de *Erysiphe graminis secalis*, *Ophiobolus graminis*, *Cercosporella herpotricoides*, *Fusarium* sp. *Puccinia dispersa* ș.a.

Fertilizarea. Aplicarea îngrășămintelor trebuie făcută corect, cu evitarea dozelor mari de azot care sensibilizează secara la cădere și la unele boli (făinare, uz arioză, rugini).

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea buruienilor şi bolilor. Secara, prin ritmul său rapid de creştere, depăşeşte buruienile în dezvoltare, iar prin precocitate scapă de infecţiile cu *Puccinia graminis*. O atenţie importantă se va acorda distrugerii gazdelor intermediare pentru rugina brună (*Anchusa* sp., *Lycopsis* sp.) şi neagră (*Berberis vulgaris*).

Deoarece la secară rareori se observă epifiţii cu boli grave (fuzarioze, rugini), precum şi datorită costului lor ridicat, tratamentele chimice în timpul vegetaţiei plantelor nu se aplică.

Recoltatul. Pentru evitarea apariţiei samulastrei pe care se înmulţesc diferiţi paraziţi vegetali şi păstrarea seminţelor în condiţii corespunzătoare, recoltatul la timp prezintă importanţă şi din punct de vedere fitopatologic.

6.3. BOLILE ORZULUI

6.3.1. VIROZE

6.3.1.1. Mozaicul dungat al orzului — *Virothrix hordei*

Mozaicul dungat al orzului, cunoscut de mult timp (1910) în America de Nord, în Japonia, a fost descoperit ulterior şi în diferite ţări europene, determinînd pierderi însemnate de producţie. A fost identificat şi în ţara noastră la mai multe soiuri de orz (I. P o p şi D. P r o d a n, 1967, 1969).

Simptome. La plăntuţele de orz provenite din sămînţă infectată se observă la început o clorozare slabă, urmată de o mozaicare generală. Caracteristice bolii sînt însă dungile (striurile) de culoare verde-deschisă, gălbuie sau albă-cenuşie de pe frunzele plantelor atacate. În timpul înspicării orzului, porţiunile de limb clorotice se necrozează, devin brune şi au uneori forma literei V (drept sau inversat). Aceste dungi brune, necrotice sînt asemănătoare cu cele produse de *Helminthosporium*. La plantele bolnave creşterea este frînată, spicele sînt mici şi parţial sterile.

Agentul patogen — *Virothrix hordei* Proţenko şi Legunkova. Virusul se caracterizează prin particule drepte, rigide, de 128 × 20 mμ. Temperatura de inactivare este în jur de 68°C, diluţia limită de $2-8 \times 10^{-3}$ iar longevitatea în suc de 15—20 zile.

În natură, virusul infectează frecvent şi grîul, iar artificial a fost transmis la secară, ovăz, orez, porumb, mei şi la diferite graminee din flora spontană. Se menţine în sol de unde pot fi realizate noi contaminări.

Este răspîndit prin intermediul polenului, al apei de gutaţie, prin contactul plantelor bolnave cu cele sănătoase şi, foarte important, prin sămînţă (cînd este infectat embrionul). Proporţia transmiterii prin sămînţă este foarte mare la orz şi grîu, mai mică sau absentă la alte plante gazdă.

Virusul mozaicului dungat al orzului prezintă numeroase tulpini (latente, slabe, moderate, severe etc.), care se deosebesc prin aspectul şi gravitatea simptomelor cauzate speciilor de plante infectate. Ca plante test pentru identificarea lui servesc : *Chenopodium amaranticolor*, *Nicotina tabacum* soiul *Samsun*, *Datura stramonium*, soiuri de orz sau de grîu foarte sensibile.

Soiurile şi liniile de orz cercetate în ţara noastră s-au dovedit, în majoritate, sensibile la această viroză.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Principala măsură de prevenire a mozaicului dungat al orzului constă în folosirea de sămînță sănătoasă. Se impune obținerea de sămînță liberă de virus în toate etapele, controlul loturilor semincere fiind obligatoriu pentru identificarea și eliminarea celor atacate.

6.3.2. MICOZE

6.3.2.1. Făinarea — *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*

Făinarea la orz este tot așa de comună ca și la grîu, fiind răspîndită pretutindeni unde se cultivă diferite specii de *Hordeum*.

Simptome. Primăvara, pe plantele de orz bolnave, se observă simptome caracteristice asemănătoare cu cele produse de făinare la grîu. La soiurile sensibile și în condiții agrofitotehnice favorabile, atacul apare intens, chiar pe spice.

Agentul patogen — *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* March. Ciuperca prezintă aceleași caractere morfologice ca și *Erysiphe graminis tritici*, de care se deosebește prin biologia sa, fiind adaptată genului *Hordeum*. De asemenea, și în cadrul formei specializate pe orz au fost identificate, în diferite țări de pe glob, mai multe rase fiziologice.

Soiurile de orz se comportă diferit de infecțiile cu *E. graminis hordei*, unele posedînd o rezistență genetică. În condițiile țării noastre s-au dovedit rezistente : Intensiv 1, Intensiv 2, Ager (A. H u l e a și col., 1975). Din cele 116 varietăți și soiuri de orz studiate în anii 1969—1972, pe fondul infecției naturale (A. E. D r ă c e a și col., 1979) s-au remarcat printr-o rezistență mai bună : Cenad 343, Kenbar, Siseţki, Treill, Undine, Uronia, Wong ; printre cele mai sensibile se înscriu : Brünker 4, Brünker 34, Caracal 6, Harrach 62/43.

Dinamica și intensitatea bolii depind de factorii ecologici și agrofitotehnici — desimea culturii, irigare, fertilizare. Cunoașterea gradului și sensului acțiunii lor este importantă pentru practică, astfel încît boala să nu fie favorizată de unele tehnici culturale.

Combatere. Se recomandă, în general, aceleași măsuri ca și pentru făinarea grîului. Pot fi efectuate tratamente chimice cu Benlate în doză de 0,6 kg/ha, cu Topsin (1 kg la hectar) sau cu Etirimol, fungicid deosebit de eficace pentru combaterea făinării orzului.

6.3.2.2. Sfîșierea frunzelor — *Pyrenophora graminea*

Pe glob, sfîșierea frunzelor reprezintă una dintre cele mai răspîndite și păgubitoare boli la orz, fiind frecventă și în țara noastră. Pagube mai mari (5—20%) se înregistrează la orzul de primăvară, comparativ cu cel de toamnă, precum și în culturile intensive.

Simptome. Această boală se exteriorizează pe organele aeriene, în diferite faze de vegetație a plantelor. Cele mai tipice aspecte ale atacului apar primăvara (aprilie-mai) pe frunze : pete ovale sau sub formă de dungi (orientate dinspre bază spre vîrful limbului) în număr variabil, dispuse paralel cu nervurile, izolate, apoi confluente, deseori întinzîndu-se pe tot limbul. Inițial culoarea petelor este galbenă-deschis, apoi, pe măsură ce boala evoluează, ele devin brune sau cenușii negricioase. Pe timp umed suprafața petelor se acoperă cu un „gazon" fin, brun-cenușiu, alcătuit din fructificațiile asexuate ale ciupercii. Țesuturile din dreptul petelor se necrozează, se rup, frunzele prezentînd în acest stadiu al bolii o sfîșiere caracteristică, mai ales la vîrf (fig. 84, *a*).

Scanned with OKEN Scanner

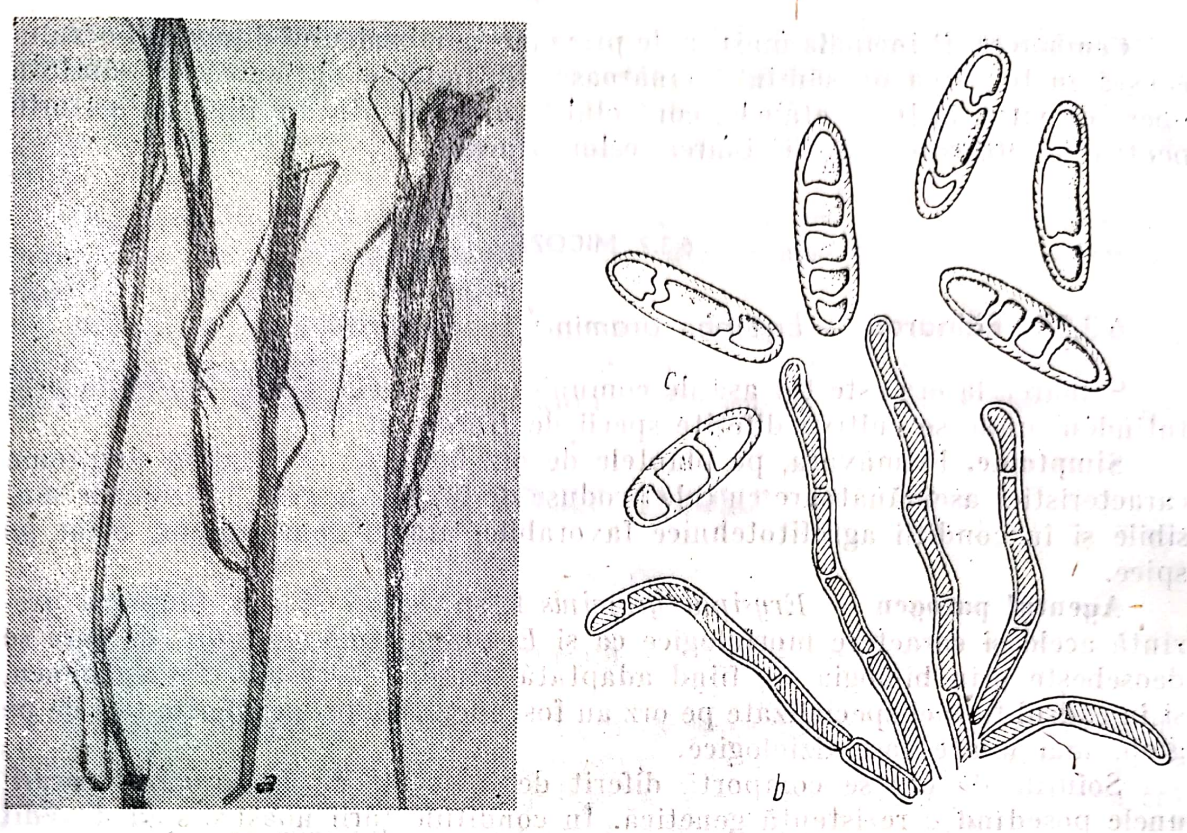


Fig. 84. Sfîșierea frunzelor de orz — *Pyrenophora graminea* :
a — frunze atacate ; *b*, — conidiofori ; *c* — conidii (original).

La început boala se manifestă pe prima frunză apoi, treptat, și pe celelalte, pe măsură ce ele se dezvoltă, încît pe aceeași plantă pot fi întîlnite, la un moment dat, toate fazele evolutive ale atacului. Pe teci și pe tulpini, mai ales în dreptul nodurilor, se observă dungi brune mai puțin caracteristice. Plantele bolnave sînt mai mici decît cele sănătoase, cu ultimul internod mai scurt, cu spice care se degajă greu din ultima teacă sau care au vîrful îndoit în jos — simptom tipic bolii. Producția plantelor se micșorează apreciabil, deoarece spicele rămîn sterile sau produc boabe mici, șiștave, cu plevile colorate în brun-cenușiu. Uneori plantele puternic atacate se usucă înainte de vreme.

Agentul patogen — *Pyrenophora graminea* (Rabh.) Ito et Kurib. (f.c. *Helminthosporium* (Drechslera) *gramineum* Rabh), fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseudosphariales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii este subhialin sau galben-deschis și se dezvoltă în țesuturile plantei, în trahei (de aici caracterul de boală sistemică al acestei helmintosporioze). Prin stomate apar la exterior fascicule de cîte 3—4 conidiofori (cilindrici, simpli, bruni, septați, de 120 × 10—12 μ), ce poartă la vîrf conidii cilindrice, rotunjite la capete, galbene-brune, de 35—105 × 15—25 μ, cu cîte 2—8 septe transversale, (fig. 84, *b*, *c*). Conidiile germinează la temperaturi cuprinse între 4 și 20°C ; din fiecare celulă rezultă un filament germinativ lateral, pe care adesea se dezvoltă conidii secundare.

Peritecile se formează rar în natură, pe resturile de plante atacate. Ele sînt globuloase, turtite, brun-negricioase, de 350—850 μ și conțin asce alungite, hialine, de 225—425 × 32—50 μ, cu cîte 4—8 ascospori elipsoidali, pluricelulari (cu 2—3 septe), galbeni-brunii, de 45—75 × 20—32,5 μ, dispuși pe două rînduri. Printre asce se găsesc pseudoparafize.

Scanned with OKEN Scanner

Pyrenophora graminea se caracterizează printr-o specializare pronunțată ; în unele țări au fost identificate diferite rase fiziologice ale ciupercii.

În afară de orz, pot fi infectate și alte graminee.

De la un an la altul agentul patogen se transmite prin semințele infectate, prin miriștea și resturile de plante bolnave rămase pe cîmp, care adăpostesc miceliul și conidiile ciupercii și pe care ea trăiește în continuare ca saprofit.

Contaminarea semințelor se produce în perioada înfloritului orzului. Conidiile luate de vînt ajung pe spiculețe, unde germinează, iar hifele rezultate se localizează în straturile externe ale pericarpului sau ale paleelor ; uneori acestea rămîn sub formă de miceliu de rezistență între palee și bob. În timpul germinării semințelor de orz se realizează infecția propriu-zisă (germinală), cînd miceliul pătrunde prin coleoptil în plăntuță și se dezvoltă odată cu ea, invadînd primele frunze pe care apar simptomele sistemice, caracteristice bolii, însoțite de conidii. Acestea asigură infecțiile secundare în timpul vegetației orzului.

Pe miriștea de orz se pot forma și scleroți care, în anul următor, dau naștere la periteci. Ascosporii din sol își păstrează timp îndelungat puterea de germinație, fiind capabili și ei să infecteze plăntuțele de orz.

Atacuri mai puternice cu ciuperca *Helminthosporium gramineum* se produc la o umiditate ridicată și la temperaturi mai scăzute (10—15°C), care prelungesc durata de răsărire a plantelor. Printre factorii favorizanți ai bolii se numără, după V. Bontea și I. Munteanu (1969), semănatul prea tîrziu al orzului de toamnă și fertilizarea cu îngrășăminte chimice (NPK) în doze duble sau triple, precum și cu gunoi de grajd (40 000 kg/ha).

Rezistența soiurilor de orz și orzoaică la această boală diferă. Dintre soiurile cultivate la noi, Miraj și Intensiv 1 sînt sensibile, pe cînd soiul de orzoaică Gloria este mai rezistent.

Combatere. Se recomandă respectarea întregului complex de măsuri agrofitotehnice prevăzute de tehnologia culturii orzului, între care un rol important revine folosirii de sămînță sănătoasă. Pentru siguranță este necesară tratarea seminței prin mijloace fizice (tratament termic bifazic sau cel monofazic) sau chimice, foarte bune rezultate dînd produsele organomercurice (de exemplu, Criptodin, în doză de 1,5 kg/tonă). Înainte de tratare vor fi îndepărtate, prin condiționare, semințele mici, șiștave, care sînt puternic infectate.

Problema combaterii eficace a bolii își va găsi rezolvarea numai prin crearea soiurilor de orz rezistente, avînd în vedere diferitele surse de infecție cu *Helminthosporium gramineum*.

6.3.2.3. Pătarea reticulată brună a frunzelor. — *Pyrenophora teres*

Răspîndită mai ales în zonele reci și umede, această micoză se întîlnește anual și în țara noastră, fiind mai puțin păgubitoare decît sfîșierea frunzelor de orz.

Simptome. Pe frunze apar pete galbene, mici (1 mm), care cu timpul ating 20—25 mm în lungime și 1—3 mm lățime. Ele sînt brăzdate de liniuțe (striuri) scurte, de culoare brună, dispuse longitudinal, transversal și oblic, care le dau aspect reticulat. Într-o fază avansată acest simptom tipic bolii dispare, întreaga pată primind o culoare brună-închisă, uniformă. La marginea petelor se observă o zonă galbenă. Pe timp umed, suprafața lor este acoperită

Scanned with OKEN Scanner

de un strat fin, brun, catifelat (conidioforii și conidiile ciupercii). Frunzele puternic atacate se îngălbenesc și se usucă. Boala poate fi observată uneori și pe spic, boabele avînd embrionul colorat în galben-brun și o putere germinativă scăzută.

Agentul patogen — *Pyrenophora teres* (Sacc.) Drechs. (f.c. *Helminthosporium teres* Sacc), fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii este olivaceu, localizat în spațiile intercelulare ale țesuturilor atacate. La maturitate formează conidiofori — simpli, bruni, septați, de 120—200 × 7—9 μ, care poartă conidii cilindrice, cu capetele rotunjite, pluricelulare, galbene-olivacee, de 30—175 × 15—22 μ. Răspîndite de vînt, ele ajung pe plante unde, în condiții favorabile, germinează, producînd filamente de infecție. În primăvara următoare, pe resturile de paie de orz se dezvoltă peritecii superficiale sau parțial adîncite în țesut. În peritecii se găsesc numeroase asce subcilindrice, fiecare cu cîte 8 ascospori ovali, bruni, pluricelulari (cu 3 septe transversale și 1—2 longitudinale).

Agentul patogen se transmite de la un an la altul prin sămînță și prin resturile de plante bolnave din sol, unde poate trăi ca saprofit. Infecția primară se produce prin coleoptil, în timpul germinării bobului, boala manifestîndu-se numai la prima frunză. Prin conidiile formate pe această frunză sau prin intermediul celor de pe miriște și resturi de plante din anul precedent, se realizează infecțiile secundare la celelalte frunze și la boabe.

Ciuperca parazitează și alte graminee (de exemplu, grîul, ovăzul, meiul). Soiurile de tip „erectum" sînt mai puțin atacate decît cele de tip „nutans".

Combatere. Măsurile indicate în cazul sfîșierii frunzelor de orz sînt valabile și pentru această boală.

6.3.2.4. Tăciunele zburător — *Ustilago nuda*

Tăciunele zburător (tăciunele zburător comun sau brun) este răspîndit oriunde se cultivă orz. Produce pagube mai mari în America (S.U.A., Canada) și în Europa, în țara noastră ele oscilînd între 0,1 și 15% (I. Bobeș, 1960).

Simptome. Prezența spicelor tăciunate constituie simptomul caracteristic bolii. Plantele bolnave înspică mai devreme și au, de regulă, toți frații atacați. Toate componentele spicului, cu excepția rahisului, sînt distruse și înlocuite cu masa de clamidospori, prăfoasă, brună-negricioasă (fig. 85, *a*). Inițial, fiecare spiculeț atacat este acoperit de o membrană foarte fină, cenușie argintie. Cînd spicul este încă în burduf, teaca și limbul ultimei frunze devin clorotice. Aristele sînt fragile și cad odată cu terminarea formării sporilor. Cu ajutorul vîntului și apei de ploaie masa de clamidospori se împrăștie, iar rahisul rămîne gol. Există și cazuri de atac parțial, localizat la partea inferioară a spicului.

Agentul patogen — *Ustilago nuda* (Jensen) Rostrup, fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Clamidosporii ciupercii sînt sferici sau ovoizi, de 5—9 μ în diametru, cu membrana brună-măslinie, prevăzută cu verucozități fine și dese (fig. 85, *b*). Ei își pot păstra facultatea germinativă cel mult un an. Constantele termice la care clamidosporii germinează sînt: minimum 5—11°C, optimum 18—23°C și maximum 30—37°C.

Ciclul biologic se desfășoară astfel. Clamidosporii luați de vînt ajung pe glumele de orz unde, în condiții optime de temperatură și umiditate, germinează, producînd cîte o epibasidie scurtă, cilindrică, alcătuită din 4 celule uninucleate, deosebite ca sex. La această specie nu se formează basidiospori; copularea (plasmogamia) are loc între celulele unei epibasidii (celula 1 cu 4 și celula 2 cu 3) sau între celulele a două epibasidii diferite (fig. 85, *c*), rezultînd

Scanned with OKEN Scanner

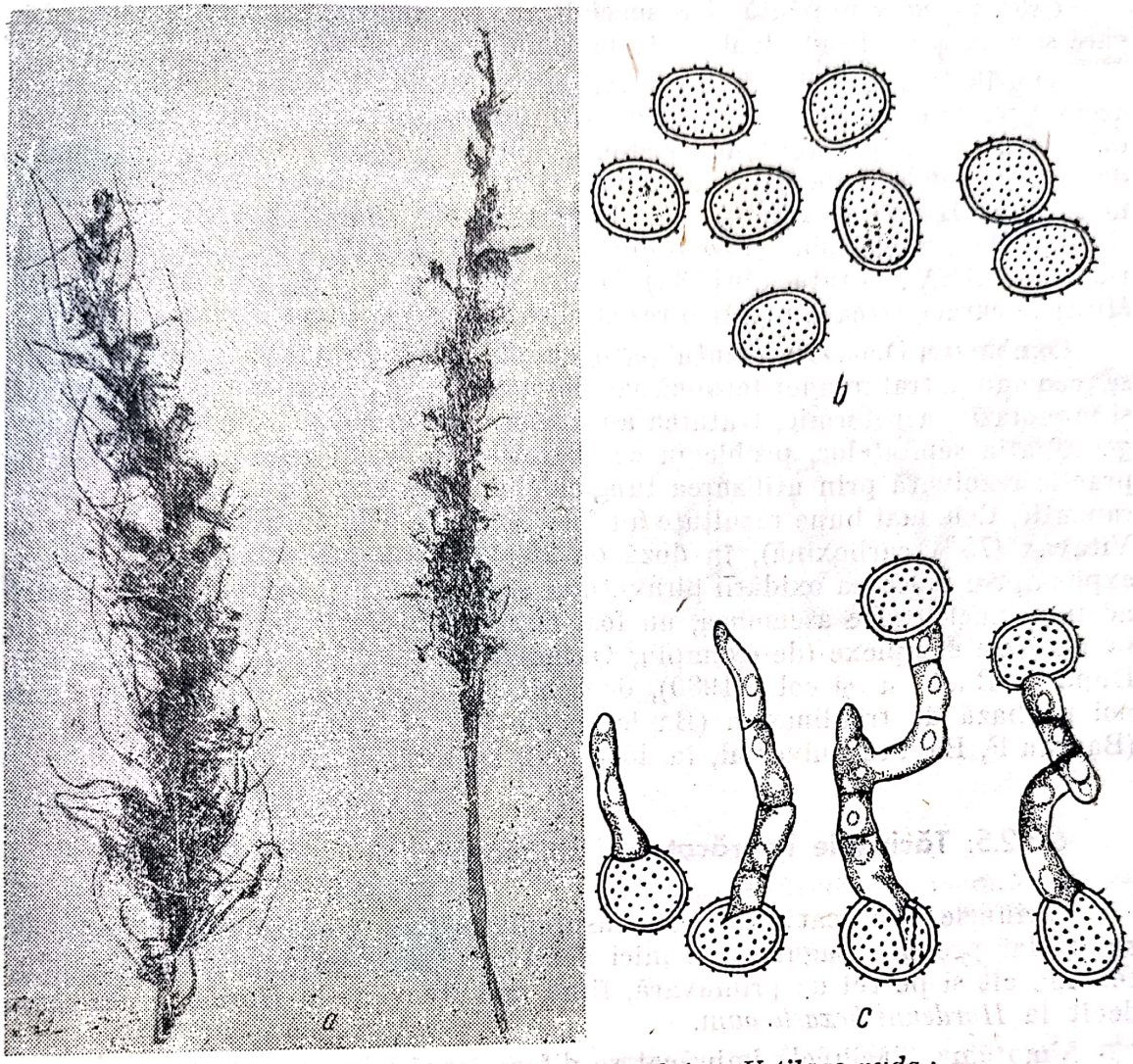


Fig. 85. Tăciunele zburător al orzului — *Ustilago nuda* :
a — spice atacate ; *b* — clamidospori ; *c* — clamidospori germinați (original).

celule binucleate. Prin diviziunea acestora ia naștere un miceliu secundar de infecție (dicariotic), care ajunge în ovar prin pericarp, pătrunde în bobul în formare, localizîndu-se intercelular, în scutelum și embrion, după aproximativ 18—33 zile de la infecție. Aici el se înconjoară cu o teacă de celuloză, putînd rezista 3—11 ani în stare latentă.

Infecția este posibilă numai pînă cînd bobul atinge 2/3 din mărimea lui obișnuită. Boabele infectate se dezvoltă normal și nu se deosebesc cu nimic de cele sănătoase. Odată cu germinarea semințelor miceliul trece la viață activă, începe să se dezvolte, putînd infecta toți frații. Ajuns în spic, el distruge elementele florale, iar la maturitate formează, prin fragmentare, masa brună-negricioasă de clamidospori.

Deci infecția cu *Ustilago nuda* este florală (embrională), ciclul evolutiv se realizează în doi ani ; în primul an se produce infecția boabelor, iar în anul al doilea ciuperca parazitează plantele rezultate din acestea și sporulează. Umiditatea ridicată și temperatura mai scăzută, în timpul înfloritului orzului sînt favorabile infecțiilor, care în anii secetoși și cu temperatură ridicată sînt mai slabe.

Ustilago nuda prezintă și o specializare fiziologică, în diferite țări, între care și a noastră, fiind identificate mai multe grupe de rase.

Soiurile din speciile de *Hordeum* cultivate reacționează diferit la atacul acestui parazit. În general, soiurile cu înflorire „închisă", cu perioadă scurtă de înflorire, sînt practic mai rezistente. Comportarea unor bogate sortimente de orz, pe fondul infecțiilor artificiale și naturale, a fost studiată și în țara noastră (I. B o b e ș, 1967/68 ; C. T u ș a și col., 1969/71 ; A. E. D r ă c e a și col., 1979), unele soiuri dovedindu-se foarte rezistente (de exemplu, Kenbar, Beta 40, S.U.A., Franța, Cluj 230). Dintre soiurile aflate în prezent în cultură, Miraj se caracterizează printr-o rezistență foarte bună la *U. nuda*.

Combatere. Deoarece agentul patogen este localizat în interiorul semințelor, se recomandă tratarea lor termică sau chimică. Procedeele fizice (termic-bifazic și monofazic, aerotermic, tratarea anaerobă) sînt greoaie și cu riscuri pentru germinația semințelor, problema combaterii tăciunelui zburător la orz fiind practic rezolvată prin utilizarea fungicidelor sistemice, care au efect endoterapeutic. Cele mai bune rezultate au fost obținute prin tratarea semințelor cu Vitavax (75% carboxină), în doză de 250 g/100 kg. Efectele carboxinei se explică prin blocarea oxidării piruvatului și acetatului și inhibarea sintetizării acidului nucleic. De asemenea, au fost experimentate și extinse în producție preparatele complexe (de exemplu, Quinolate V-4-X, 200 g/100 kg sămînță). După T. B a i c u și col., (1980), deosebit de eficace s-au dovedit produsele noi pe bază de triadimefon (Bayleton 25 WP — 1 kg/tonă) și triadimenol (Baytan F, Baytan universal, în doză de 2 kg/tonă sămînță).

6.3.2.5. Tăciunele îmbrăcat — *Ustilago hordei*

Tăciunele îmbrăcat (tare) este răspîndit în toate zonele de cultură a orzului, dar produce pagube mai mici decît cel zburător. Atacă atît orzul de toamnă cît și pe cel de primăvară, fiind mai frecvent la *Hordeum distichum* decît la *Hordeum hexastichum*.

Simptome. Tăciunele îmbrăcat se diferențiază ușor de cel zbutător după aspectul spicelor atacate. Plantele bolnave înspică mai de timpuriu și au înălțimea mai mică, comparativ cu cele sănătoase. Spicele tăciunate sînt erecte, mai mici decît cele sănătoase și uneori rămîn (parțial sau total) în teaca ultimei frunze. Boabele sînt distruse și înlocuite cu o masă sporiferă brun-negricioasă, tare, compactă (aglutinată), acoperită de un înveliș fin, argintiu, lucios (plevile parțiale distruse). Aristele sînt albicioase, paralele cu spicul și adunate într-un smoc la vîrful acestuia (fig. 86, *a*). Din loc în loc poate fi distrus și rahisul, ceea ce conferă spicului o fragilitate mai mare, rupîndu-se în porțiuni inegale în timpul recoltatului.

Agentul patogen — *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh., fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca formează ca organe de propagare clamidospori sferici, de 6—11 μ în diametru, cu membrana netedă, de culoare brună închisă (fig. 86, *b*). Aceștia își pot păstra facultatea germinativă doi ani și jumătate. Germinează în limite mari de temperatură (1°C—35°C), cea optimă fiind de 25°C.

La recoltatul orzului, clamidosporii sînt puși în libertate și se fixează pe suprafața boabelor sănătoase. Odată cu sămînța sînt introduși în sol și clamidosporii, unde germinează producînd epibasidii (tricelulare sau tetracelulare) pe care se formează, lateral și terminal, basidiospori (sporidii) elipsoidali (fig. 86, *c*). Aceștia se pot înmulți prin înmugurire, rezultînd numeroase spo-

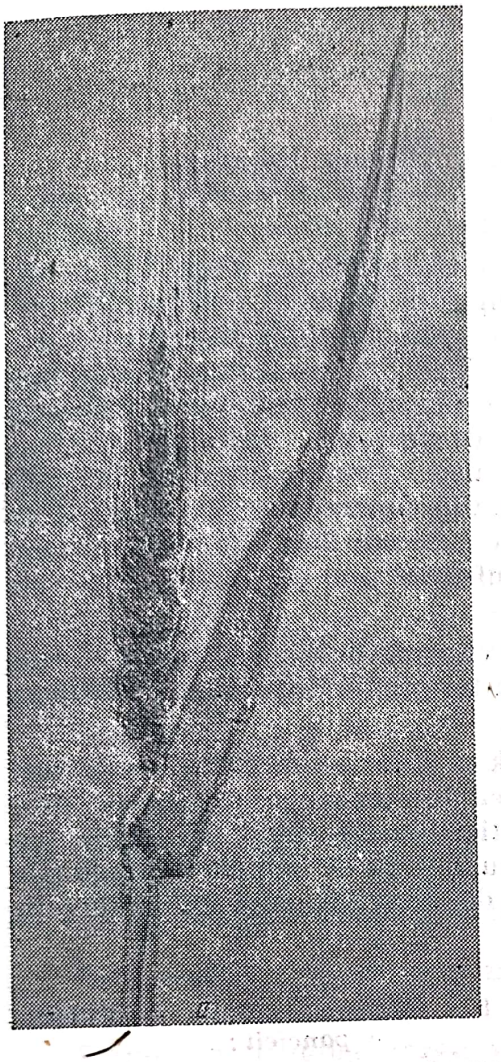


Fig. 86. Tăciunele îmbrăcat al orzului — *Ustilago hordei* :
a — spic atacat ; *b* — clamidospori ; *c* — clamidospori germinați (original).

ridii secundare (blastospori). Prin copularea (plasmogamia) a doi cîte doi basidiospori sau a blastosporilor rezultă filamente de infecție dicariotice, care pătrund în plăntuțele de orz prin dreptul hipocotilului. Infecția este posibilă cît timp coleoptilul se află în pămînt, pînă la apariția primei frunze.

Paralel cu creșterea plantei se dezvoltă intercelular și miceliul ciupercii, care ajunge în spic unde, în locul elementelor florale distruse, formează noua generație de clamidospori. Ciclul evolutiv durează un an, iar infecția este germinală. Factori favorizanți pentru infectarea orzului cu *U. hordei* sînt : umiditatea ridicată a solului, *p*H acid, temperaturi de 10—20°C, semănatul prea adînc.

Ciuperca prezintă grupe de rase fiziologice. Soiurile de orz și orzoaică reacționează diferit la atacul lor. La cele 110 soiuri studiate în anii 1970—1972 (Aneta Elena Drăcea și col., 1979), frecvența bolii, în general mică, a oscilat între 0 și 19,7%, neprezentînd atac doar soiul Shinabi.

Combatere. Pentru prevenirea atacului de *U. hordei* se recomandă tratarea semințelor cu produse organomercurice Criptodin — în doză de 150 g/100 kg, FB-7 sau FB-12, în doză de 250 g/100 kg sau cu Vitavax + TMTD 2 kg/tonă amestec eficace împotriva tuturor tăciunilor orzului.

6.3.2.6. Mălura — *Tilletia pancicii*

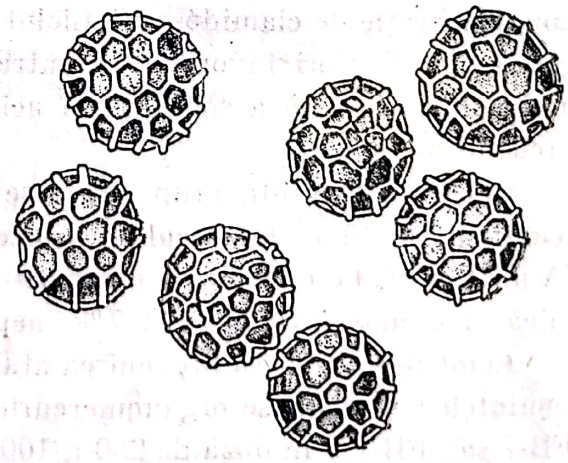
Mălura orzului este cunoscută pe diferite continente, avînd o răspîndire mai mare în unele ţări din centrul şi sud-estul Europei.

În ţara noastră a fost semnalată în 1946, în Oltenia. De atunci frecvenţa bolii a crescut, iar aria ei s-a extins. Pagubele produse sînt, în medie, de 8—11%, uneori pînă la 15% (Tr. Săvulescu, 1957).

Simptome. Boala devine evidentă, ca şi mălura grîului, după înspicarea plantelor. La apariţie, spicele atacate se disting prin culoarea verde-albăstruie. Cele ajunse la maturitate sînt erecte, colorate în galben-pal, cu ariste mai scurte şi mai fragile decît la spicele sănătoase. Boabele de orz mălurate sînt mai scurte, rotunjite la capete şi mai puţin umflate la mijloc, comparativ cu cele sănătoase (fig. 87, *a*). Deoarece sînt acoperite de un înveliş destul de rezistent (de culoare brună-violacee), nu se sfărîmă uşor. Conţinutul boabelor este distrus şi înlocuit cu masa de clamidospori, brună-violacee spre negricioasă, cu mirosul caracteristic de trimetilamină. Plantele de orz bolnave sînt mai mici (cu circa 30%), cu paiul mai subţire şi cu înfrăţire mai puternică decît cele sănătoase.

D. Becerescu (1965) a semnalat un caz nou de atac simultan al ciupercilor *Tilletia pancicii* (localizat în porţiunea terminală a spicelor) şi *Ustilago hordei* (evident în jumătatea lor inferioară).

Agentul patogen — *Tilletia pancicii* Bubak et Ranojevič, fam. *Tilletiaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca formează ca organe de propagare clamidospori — sferici, ovali sau eliptici, de 20—26 × 18—25 μ, cu episporul colorat în brun-violaceu, reticulat (cu 35—72 de ochiuri pentagonale sau hexagonale, delimitate prin pereţi înalţi de 1,5—2,5 μ) şi cu un înveliş gelatinos subţire la periferie (fig. 87, *b*).



b

Fig. 87. Mălura orzului — *Tilletia pancicii*:
a — spic atacat; *b* — clamidospori (original).

Eliberați din boabe, clamidosporii ciupercii ajung în sol sau pe sămînță și infectează orzul în perioada germinare-răsărire sau în faza de înflorire a plantelor (infecțiile se produc în acest caz la lăstarii abia apăruți din nodul de înfrățire). Prin germinare, proces ce durează 4—12 săptămîni, clamidosporii dau naștere la cîte un promiceliu hialin (basidie), septat, care poartă la vîrf basidiosporii, sau la filamente miceliene, pe care apar conidiile secundare, iar după înmulțirea sexuată (plasmogamie) — la filamente dicariotice de infecție. Umiditatea ridicată, lumina, temperatura de 5—7°C (minimum, 2—3°C și maximum 10—12°C) și buna aerisire condiționează acest proces.

Infecția este deci germinală și se produce de la sporii aflați în sol, ciclul biologic al acestui parazit fiind asemănător cu al speciei *Tilletia controversa*. Și sporii de pe sămînță pot asigura infecții, dar în măsură mai mică, comparativ cu cei din sol. Frecvența bolii depinde și de o serie de factori agrofitotehnici. După I. Comes (1967), semănatul orzului de toamnă în octombrie și la o adîncime mai mică, precum și fertilizarea lui cu azot în doze mari favorizează atacul. Influență are, totodată, și cantitatea de spori din sol sau de pe boabe, frecvența bolii crescînd proporțional cu aceasta.

Ciuperca parazitează toate spicele de orz cultivate. Se remarcă printr-un atac mai slab soiurile Beta 40, Brücker 3, ICA 592/60. Intensiv 1 și Cluj 230 posedă o rezistență mijlocie la mălură.

Combatere. Ca și în cazul mălurii pitice a grîului, se recomandă evitarea terenurilor infestate și a unor tehnici culturale care favorizează infecțiile cu *Tilletia pancicii*. De asemenea, este indicată tratarea semințelor (150 g/100 kg) și a solului (30 kg/ha) cu produse pe bază de HCB (hexaclorbenzen).

6.3.2.7. **Rugina brună (pitică)** — *Puccinia hordei*

Este răspîndită pretutindeni unde se cultivă orzul și orzoaica. Apare frecvent și în țara noastră.

Simptome. Rugina brună a orzului prezintă, în general, aceleași caracteristici simptomatologice ca și cea de la grîu sau secară. Primăvara, pe frunze, îndeosebi pe fața lor superioară, mai rar pe glume și ariste, se observă, la început, uredopostule mici, circulare sau ovale, pulverulente, galbene-portocalii, risipite neuniform. Cu timpul, pe limb (cu precădere pe fața inferioară) și pe teci se dezvoltă teleutopustulele — mici, brun-închise sau negricioase, acoperite de epidermă, lucioase, fie risipite, fie dispuse în cercuri sau în șiruri întrerupte (fig. 88, *a*). Uredopostule apar uneori și toamna, pe plantele tinere ale orzului de toamnă.

Agentul patogen — *Puccinia hordei* Otth. (sin. *P. anomala* Rostr.; *P. simplex Erikss.* et. Henn.), fam. *Pucciniaceae* ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o ciupercă macrociclică, heteroică, avînd drept gazde intermediare specii de *Ornithogallum* (mai frecvent *O. umbellatum*). Primăvara, pe frunzele acestor liliacee apar pete, la început albicioase apoi galbene-portocalii, însoțite de picnidiile și ecidiile ciupercii. Uredosporii și teleutosporii se formează pe orz.

Uredosporii sînt unicelulari, sferici sau elipsoidali, de 19—30 × 17—24 μ, cu membrana brun-deschisă, echinulați (fig. 88, *b*). Ei pot infecta samulastra de orz, iar de pe aceasta boala trece pe culturile de toamnă. Uredosporii formați toamna pe plantele tinere de orz rezistă peste iarnă dacă temperaturile nu sînt prea scăzute, producînd noi infecții în primăvara următoare.

Scanned with OKEN Scanner

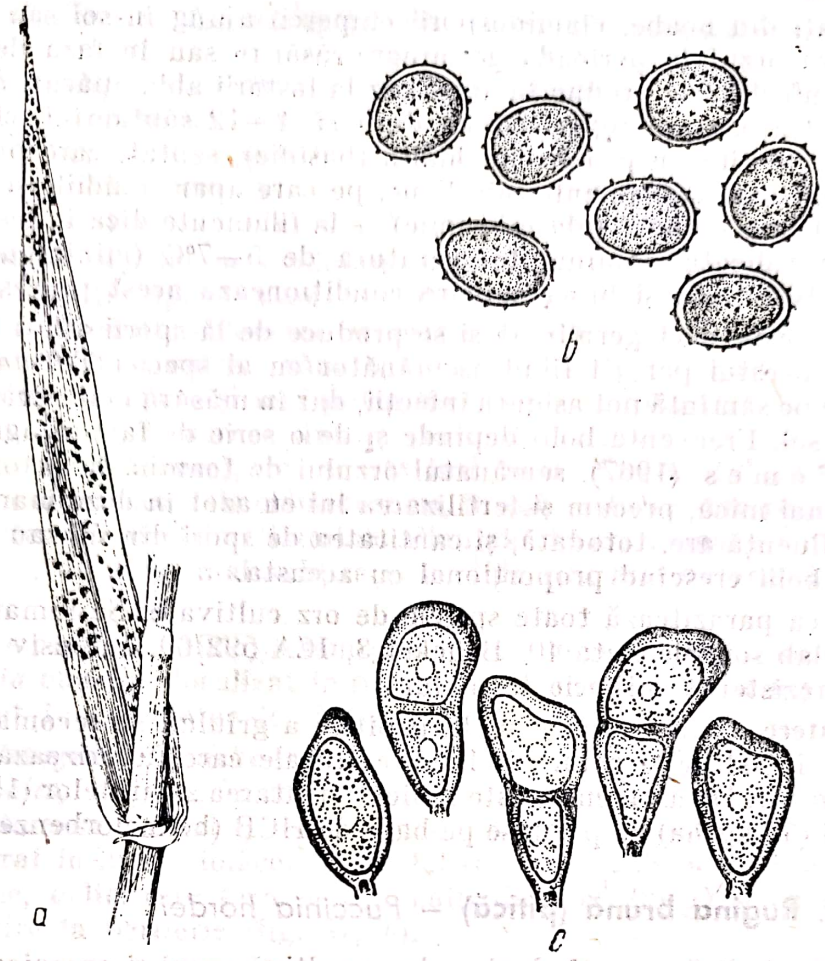


Fig. 88. Rugina brună a orzului — *Puccinia hordei* :
a — frunză atacată ; *b* — uredospori ; *c* — teleutospori (original).

Teleutosporii sînt bicelulari sau unicelulari, măciucați, drept sau oblic trunchiați la vîrf, îngustați la bază, cu episporul brun, neted, îngroșat la vîrf, scurt pedunculați, de 30—73 × 14—29 μ (fig. 88, *c*).

Pînă în prezent au fost identificate, în unele țări, numeroase rase fiziologice ale ciupercii. De asemenea, au fost depistate soiuri de orz foarte rezistente la rugina brună, de exemplu Krasnodarski, Reserch, linia 165/53 (A. E. Drăcea și col., 1979). Dintre soiurile cultivate în țara noastră, Miraj se remarcă printr-o foarte bună rezistență la rugina brună.

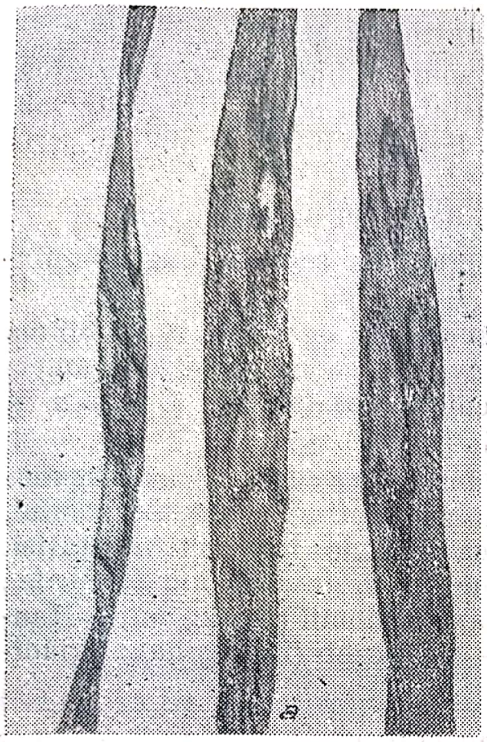
Temperatura scăzută (optimum pentru infecție este de 16°C) și umiditatea ridicată favorizează boala.

Ciclul evolutiv al agentului patogen se desfășoară ca și la *Puccinia graminis* ; el poate fi neîntrerupt în cazul cînd ciuperca rezistă peste iarnă în uredostadiu pe culturile de toamnă.

Orzul mai este atacat de *Puccinia striiformis* f. sp. *hordei* și de *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*, asemănătoare cu speciile care atacă grîul.

6.3.2.8. **Arsura frunzelor** — *Rhynchosporium secalis*

Această micoză, denumită și *rinchosporioza* sau „boala nordului" are o largă arie de răspîndire, dar pagube mai importante (10—15%, uneori 30%) determină în zona temperată rece la culturile de orz și secară. În țara noastră



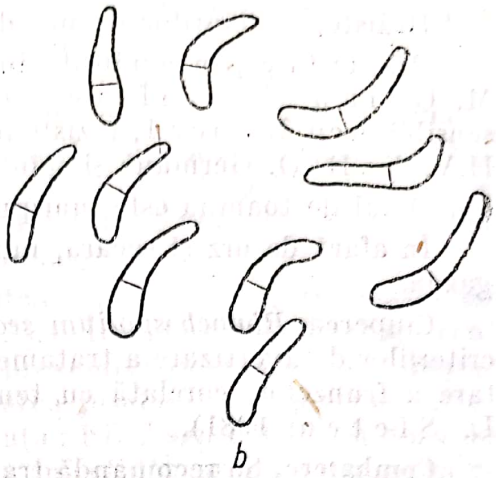


Fig. 89. Rinchosporioza orzului — *Rhynchosporium secalis*: *a* — frunze atacate; *b* — conidii (original).

apare frecvent, în ultimii ani devenind deosebit de gravă (I. Bobeș și L. Sfetcu, 1978).

Simptome. Pe limbul și tecile frunzelor de orz și orzoaică infectate se exteriorizează, în tot cursul vegetației plantelor, pete izolate sau confluente, de formă lenticulară, pînă la 1—2 cm în lungime (fig. 89, *a*). La început au o nuanță albastră-cenușie, apoi mijlocul petelor se deschide la culoare, iar marginea lor se brunifică. Pe măsură ce petele cresc în dimensiuni se observă apariția unor zone concentrice, sinuoase. Țesuturile atacate se necrozează, iar frunzele se usucă de timpuriu. Boabele infectate prezintă pete negricioase, mai frecvente în zona embrionară.

Agentul patogen — *Rhynchosporium secalis* (Ond.) Davis (sin. *Marssonia secalis* Oud.), fam. *Mucedinaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii, la început subcuticular, se dezvoltă și în mezofil, formînd apoi o stromă lamelară, care devine aproape superficială prin ruperea cuticulei. Cînd țesutul atacat este deja brunificat, apar direct pe stromă (pe fața frunzei unde se găsesc punctele inițiale de infecție), condidii, fixate pe cîte un mic mugur oblic. Conidiile sînt împărțite printr-o septă subțire în două celule inegale, sînt falciforme, hialine, cu dimensiuni variabile în funcție de planta gazdă, d: 14—22,5 × 4 μ — pe orzul cultivat și de 10,5—20 × 2,5—3,5 μ — pe secară (fig. 89, *b*).

După Bartels (citat de G. Viennot-Bourgin, 1949), sporularea pe plante-gazdă începe la 5—10°C, fiind mai bună la 15—20°C; la 30°C nu se mai formează conidii.

Prin germinare, conidiile produc filamente de infecție scurte. Acestea pătrund prin ambele epiderme ale frunzei, cît și prin stomate. Incubația durează 9—11 zile la orz și 10—14 zile la alte graminee.

Ciuperca iernează, sub formă de stromă, pe frunzele de orz uscate. În condițiile favorabile, miceliul generează conidii active. Intensitatea bolii este mai mare în anii cu precipitații abundente și în monocultură. Se transmite și prin intermediul semințelor infectate.

Scanned with OKEN Scanner

Rezistența soiurilor de orz diferă, fiind controlată genetic.

Prin testarea, în condițiile din Banat, a 39 soiuri și linii de orz și orzoaică, M. Goian și L. Sfetcu, (1980) au constatat că soiul Miraj este mai sensibil decît Intensiv 1, rezistente fiind liniile F-48-76, F-598, F-569-73, seria H.V. din R. D. Germană și soiul olandez Belfor.

Orzul de toamnă este mai puternic atacat decît cel de primăvară.

În afară de orz și secară, numeroase alte graminee servesc drept plante-gazdă.

Ciuperca *Rhynchosporium secalis* fiind favorizată de rouă, la stabilirea criteriilor de avertizare a tratamentelor se va avea în vedere durata de umectare a frunzelor, corelată cu temperatura medie a aerului (M. Goian și L. Sfetcu, 1981).

Combatere. Se recomandă tratarea semințelor de orz cu preparate organomercurice, distrugerea resturilor de plante bolnave prin lucrări ale solului, cultivarea de soiuri rezistente. Pentru protejarea plantelor în cursul vegetației, la loturile semincere pot fi aplicate două tratamente, cu unul din amestecurile : Metiltiofanat (1 kg/ha) + Mancozeb (2,5 kg/ha) ; Benomil (0,6 kg/ha + Mancozeb (2,5 kg/ha) ; Carbendazim (0,6 kg/ha) + Mancozeb (2,5 kg/ha) ; Triadimefon (0,5 kg/ha) + Mancozeb (2,5 kg/ha).

6.3.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A ORZULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

La orz se înregistrează pagube foarte ridicate din cauza unor boli larg răspîndite, cum sînt : tăciunii, ruginile, făinarea, rinchosporioza ș.a. Extinderea suprafeței ocupate de orz, precum și sensibilitatea soiurilor intensive, aflate în cultură, la diferiți paraziți, impun respectarea tuturor măsurilor de protecție a orzului împotriva bolilor, în contextul luptei integrate.

Alegerea terenului. Din punct de vedere fitopatologic trebuie evitate terenurile infestate cu clamidospori de *Tilletia pancicii*, precum și cele reci, prea umede, joase, care favorizează făinarea, ruginile, fuzarioza orzului ș.a.

Rotația. Respectată judicios, cu alegerea celor mai bune plante premergătoare, rotația asigură, în mare măsură, profilaxia orzului împotriva unor boli, contribuind la diminuarea rezervei de agenți patogeni din sol (*Virothrix hordei*, *Erysiphe graminis hordei*, *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp., *Rhynchosporium secalis*, *Tilletia pancicii* ș.a.). Nu este indicată cultura orzului nici după alte cereale păioase, deoarece s-ar favoriza înmulțirea în masă a unor paraziți și dăunători comuni.

Lucrările solului. Aplicate la timp și corespunzător tehnologiei culturii orzului, lucrările solului au un rol deosebit în distrugerea în masă a unor agenți patogeni aflați pe resturile vegetale, pe samulastră și pe buruieni, cum sînt ciupercile : *Erysiphe graminis hordei*, *Puccinia hordei*, *Puccinia graminis*, *Helminthosporium* sp., *Ophiobolus graminis*, *Fusarium* sp., *Rhynchosporium secalis*, *Septoria* sp.

Cultivarea de soiuri rezistente sau tolerante. Constituie o măsură de o deosebită importanță practică pentru limitarea atacului unor boli care nu pot fi combătute ușor prin mijloace chimice. În țara noastră, soiurile de orz și orzoaică aflate în cultură asigură producții foarte ridicate, dar nu sînt suficient de rezistente la unele boli. De exemplu, soiul Miraj este foarte rezistent la *Ustilago*

nuda și *Puccinia hordei*, mijlociu de rezistent la *Erysiphe graminis hordei*, dar sensibil la *Rhynchosporium secalis* și *Pyrenophora graminea*. Soiul Intensiv 2 are o rezistență mijlocie la boli, iar soiul Gloria (orzoaică de toamnă) este rezistent la sfîșierea frunzelor, dar sensibil la tăciunele zburător și la făinare.

Calitatea seminței, condiționarea și tratarea ei. Pentru asigurarea calității seminței vor fi aplicate măsurile de prevenire a bolilor în loturile semincere și vor fi eliminate de la recunoaștere cele la care atacul unor agenți patogeni transmisibili prin sămînță depășește limita admisă.

Prin condiționare sînt eliminate semințele mici, șiștave, infectate, de regulă cu *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp. ș.a. Înainte de semănat se recomandă tratarea chimică a semințelor. Pentru prevenirea infecțiilor cu *U. nigra*, *U. hordei* și *T. pancicii* se recomandă utilizarea produselor organomercurice (de exemplu, Criptodin — 150 g/100 kg sămînță ; FB-7 sau FB-12, în doză de 250 g/100 kg) care sînt eficace și împotriva infecțiilor primare cu *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp., *Rhynchosporium secalis* ș.a.

Produsele : Vitavax 75 (150 g/100 kg), Fundazol 50 (3 kg/tonă), Bayleton 25 WP (200 g/100 kg) și Baytan sînt deosebit de eficace împotriva ciupercii *U. nuda*.

Semănatul. Data și adîncimea de semănat, desimea culturilor de orz trebuie să fie cele corespunzătoare soiului și zonei pedoclimatice. Se va evita semănatul orzului de toamnă prea timpuriu, deoarece, în acest caz, este predispus la atacul de *Virothrix hordei*, *Puccinia hordei*, *Erysiphe graminis hordei*, *Rhynchosporium secalis* ș.a. Întîrzierea semănatului orzului de primăvară, în schimb, favorizează infecțiile cu *Puccinia* sp., *Erysiphe graminis* ș.a. Pentru a nu se favoriza infecțiile cu *Tilletia pancicii*, în zonele infestate semănatul va fi efectuat ceva mai adînc. În culturile prea dese se crează condiții favorabile unor ciuperci ce atacă rădăcinile, baza tulpinii, precum și un microclimat pentru instalarea diferiților agenți patogeni pe organele aeriene ale plantelor.

Fertilizarea. În general, azotul, administrat în cantitate prea mare și unilateral, predispune orzul la făinare, rugini ș.a. Se recomandă folosirea îngrășămintelor în complex (NPK), în doze echilibrate.

Combaterea buruienilor. În culturile de orz buruienile se combat prin erbicidare, metoda fiind indicată și din punct de vedere fitopatologic, deoarece unele sînt gazde intermediare pentru paraziți (de exemplu, *Ornithogalum* sp. pentru *Puccinia hordei*), iar pe altele se dezvoltă o serie de agenți patogeni comuni cu ai orzului *(Erysiphe graminis*, *Virothrix hordei*, *Puccinia* sp., *Helminthosporium* sp., *Rhynchosporium secalis*, *Septoria* sp.*)*.

Tratamente chimice. În timpul vegetației plantelor sînt indicate tratamente chimice în loturile semincere, cînd există pericolul intensificării atacului de făinare, helmintosporioză, rugină brună, rinchosporioză etc. O eficacitate bună în combaterea bolilor foliare la orz se obține prin aplicarea a două tratamente cu unul din următoarele amestecuri : Mancozeb 1,4 kg + Benomil 0,6 kg la hectar ; Mancozeb 1,4 kg + Derosal 0,6 kg la hectar, Triadimefon 0,5 + Mancozeb 2,5 kg la hectar.

Recoltarea. Orzul trebuie recoltat la timp, pentru a se evita scuturarea boabelor și apariția samulastrei, pe care își continuă ciclul diverși agenți fitopatogeni. Păstrarea semințelor pînă la semănat în condiții corespunzătoare le asigură și o bună stare fitosanitară.

Scanned with OKEN Scanner

6.4. BOLILE OVĂZULUI

6.4.1. BACTERIOZE

6.4.1.1. Arsura bacteriană – *Pseudomonas coronafaciens*

Această bacterioză, semnalată pentru prima dată în S.U.A. (1918), este răspîndită în America de Nord, America de Sud și Europa.

În țara noastră, boala a fost descrisă de V. Ghimpu (1939) și studiată de E. Docea și V. Severin (1965).

Simptome. Boala apare frecvent pe frunze, mai rar pe glume și pe boabe. Pe frunzele plantelor tinere se observă pete translucide, care mai tîrziu se înroșesc. La plantele dezvoltate frunzele prezintă pete ovale, de 2—26 mm lungime și 1—5 mm lățime, galbene-verzui sau brun-roșcate, delimitate sau difuze, localizate mai ales spre marginile limbului foliar și prevăzute cu zone concentrice separate între ele printr-o dungă fină, brună-roșcată.

Petele pot să conflueze, țesuturile se necrozează și evoluția bolii se încheie prin uscarea frunzelor, simptom vizibil de la distanță în lanurile de ovăz puternic atacate. Pe tecile frunzelor și pe glume boala se manifestă prin pete, mai deschise la culoare.

În cîmp intensitatea redusă a luminii modifică apariția normală a simptomelor.

Agentul patogen — *Pseudomonas coronafaciens* (Eliott) Stevens. Bacteria are formă de bastonaș, de 1,20—2,68 × 0,56—0,83 μ, cu 1—2 cili polari (rar 3—5). Este gram-negativă, nu reduce nitrații, lichefiază gelatina după aproximativ 2 săptămîni, hidrolizează greu sau deloc amidonul, alcalinizează, coagulează și peptonizează laptele. Pe mediu cu agar dezvoltă colonii mici, rotunde, netede, lucioase, albicioase cu o nuanță albăstruie fluorescentă. Constantele termice pentru această bacterie sînt : minimum 1°C, optimum 22°C (31°C după unii autori), iar temperatura letală 48°C. Temperatura optimă pentru infecție este de 28°C. Incubația durează, în condiții favorabile, 2—3 zile.

De la un an la altul bacteria se transmite prin sămînță infectată și prin resturile vegetale bolnave, unde își păstrează virulența pînă la doi ani. În timpul vegetației ovăzului, agentul patogen se răspîndește prin intermediul picăturilor de ploaie și al vîntului.

Combatere. Tratarea semințelor de ovăz cu formalină sau cu produse organomercurice (Criptodin — 150 g/100 kg), recomandată împotriva tăciunilor, dă rezultate bune și în combaterea acestei bacterii. Prin unele lucrări culturale este favorizată descompunerea resturilor de plante în sol, ceea ce contribuie la limitarea atacului de *Pseudomonas coronafaciens*.

6.4.2. MICOZE

6.4.2.1. Tăciunele zburător – *Ustilago avenae*

Tăciunele zburător este una dintre cele mai frecvente boli, fiind răspîndit în toate zonele de cultură a ovăzului. Pagubele cauzate pot ajunge în unii ani la 10—15%. În afară de ovăz, pot fi atacate și alte specii din genul *Avena* : *A. fatua*, *A. sterilis*, *A. orientalis*, *A. barbata* etc.

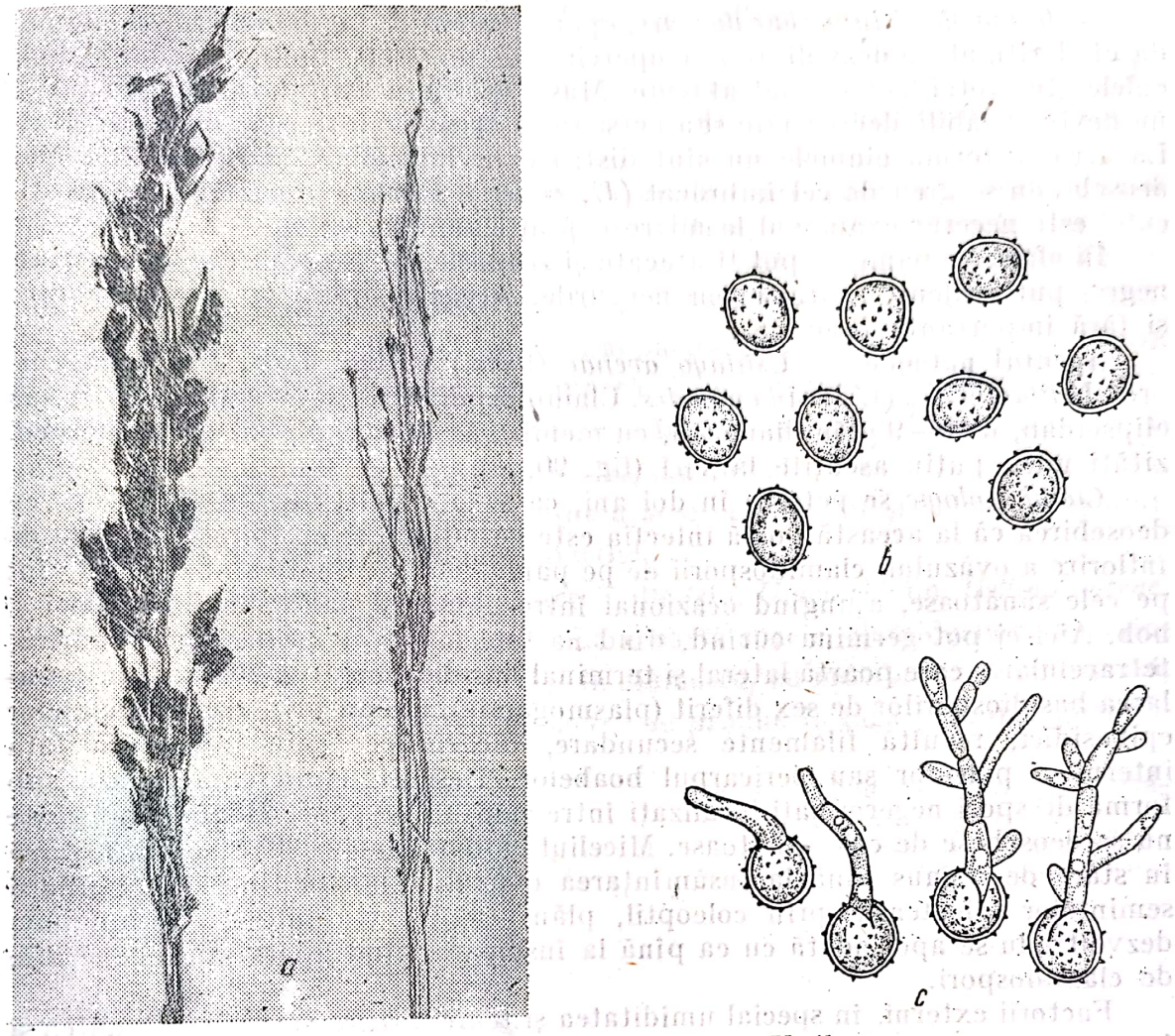


Fig. 90. Tăciunele zburător al ovăzului — *Ustilago avenae* :
a — panicule atacate ; *b* — clamidospori ; *c* — clamidospori germinați (original).

Simptome. Plantele bolnave pot fi recunoscute și înainte de apariția paniculului, după culoarea galbenă-verzuie a burdufului. Principalul simptom îl constituie paniculele tăciunate, care apar ceva mai tîrziu decît cele sănătoase. Ele sînt erecte, cu ramificațiile secundare puțin resfirate, cu organele florale distruse și înlocuite cu masa pulverulentă, brună-negricioasă, de clamidospori. În general, paniculele sînt total atacate ; din acestea, după împrăștierea sporilor, rămîne doar axul cu ramificațiile sale goale (fig. 90, *a*). Cînd numai spiculețele inferioare sînt îmbolnăvite afecțiunea trece neobservată, întrucît acestea nu apar din teaca ultimei frunze. Glumele pot fi total sau parțial distruse ; în acest ultim caz partea lor superioară persistă și constituie deasupra masei de clamidospori un înveliș fragil, care dispare la împrăștierea acestora.

În funcție de condițiile de mediu și de ritmul de dezvoltare a ciupercii, aspectul paniculelor tăciunate și textura masei sporifere diferă, fiind cunoscute două forme ale bolii :

— *forma de tăciune zburător moale*, mai frecventă pe vreme secetoasă și călduroasă, este caracterizată printr-o masă de clamidospori pulverulentă și prin tăciunarea totală a paniculului ; acesta este aspectul tipic al atacului de *U. avenae*, într-un ritm rapid ;

— *forma de tăciune zburător tare*, apare evident pe vreme răcoroasă și umedă cînd ritmul de dezvoltare a ciupercii este încetinit, indiferent dacă paniculele sînt total sau parțial atacate. Masa sporiferă este dură, aglutinată și nu devine friabilă decît tîrziu sau persistă în această stare pînă după recoltat. La această formă glumele nu sînt distruse în întregime, tăciunele zburător deosebindu-se greu de cel îmbrăcat (*U. kolleri*). Pentru precizarea diagnosticului este necesar examenul la microscop al clamidosporilor.

În afară de panicule pot fi atacate și frunzele, pe care se formează striuri negre, pulverulente, paralele cu nervurile. Această formă de atac este rară și fără importanță practică.

Agentul patogen — *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr., fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Clamidosporii sînt unicelulari, sferici sau elipsoidali, de 5—9 μ în diametru, cu membrana brună, prevăzută cu verucozități mici, puțin ascuțite la vîrf (fig. 90, *b*).

Ciclul biologic se petrece în doi ani, ca și la ceilalți tăciuni zburători, cu deosebirea că la această boală infecția este germinală și nu florală. În faza de înflorire a ovăzului, clamidosporii de pe paniculele tăciunate sînt duși de vînt pe cele sănătoase, ajungînd ocazional între glume și palei sau între palei și bob. Aici ei pot germina curînd, dînd naștere la cîte o epibasidie cilindrică, tetracelulară, care poartă lateral și terminal basidiospori (fig. 90, *c*). Prin copularea basidiosporilor de sex diferit (plasmogamie), uneori prin aceea a celulelor epibasidiei, rezultă filamente secundare, dicariotice, care infectează fața internă a paleelor sau pericarpul boabelor. Deseori, ciuperca iernează sub formă de spori negerminați localizați între sămînță și palei. Boabele infectate nu se deosebesc de cele sănătoase. Miceliul cuibărit între pleve și bob rămîne în stare de repaus pînă la însămînțarea ovăzului, iar în timpul germinării semințelor infectează, prin coleoptil, plăntuța de cel mult 2 cm lungime, dezvoltîndu-se apoi odată cu ea pînă la înspicare, cînd apare noua generație de clamidospori.

Factorii externi, în special umiditatea și temperatura solului, influențează într-un sens sau altul atacul de *Ustilago avenae*. Infecții puternice cu această ciupercă au loc cînd umiditatea solului este de 30%, temperatura, în perioada de încolțire a seminței, atinge valori între 16° și 19°C, iar semănatul este făcut prea adînc.

Ciuperca prezintă numeroase rase fiziologice, unele fiind cunoscute de mult și în țara noastră (E. R ă d u l e s c u, 1935).

Soiurile de ovăz se comportă diferit la această boală. Există soiuri imune sau foarte rezistente la unele rase ale ciupercii, după cum există și altele foarte sensibile. De exemplu, din cele 206 soiuri de ovăz testate în anii 1971—1973 (A. E. D r ă c e a și col., 1979), pe fondul infestării artificiale a cariopselor decorticate și nedecorticate cu clamidospori, n-au prezentat atac soiurile: Borreck, Bondwick S.U.A., Bonham, Garry, Newton (a), Niagara (b), Nodoway (c) și Rodney, care prezintă interes ca genitori. Dintre cele cultivate, sînt rezistente la tăciunele zburător soiurile Romulus, Cenad 30, Solidar, Cenad 309.

Combatere. Principalul mijloc pentru prevenirea tăciunelui zburător al ovăzului îl constituie tratarea semințelor cu diferite fungicide. Foarte eficace s-a dovedit formalina, aplicată prin metodele: umedă, umedă urmată de sudație, semiumedă (de exemplu, în primul caz, semințele se țin 7—10 minute în soluție cu concentrația de 350 ml formalină de 40% la 100 litri apă, după care se usucă în strat subțire la umbră) și preparatele organomercurice (Criptodin 150 g/100 kg sămînță). Dintre fungicidele sistemice, foarte activ este preparatul Vitavax 75 (carboxina), în doză de 150 g/100 kg, precum și Benomil 50 (în doză de 200 g/100 kg sămînță).

Scanned with OKEN Scanner

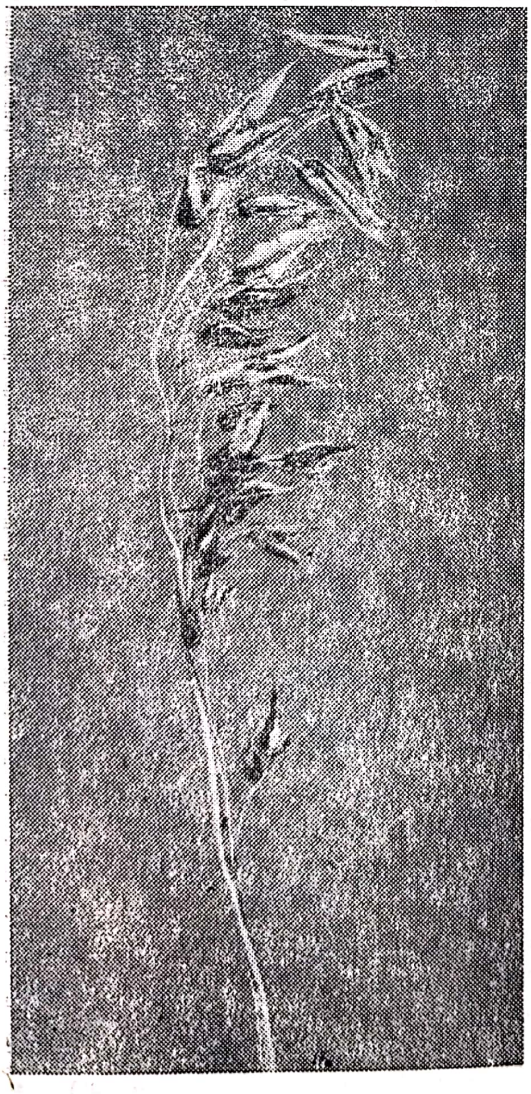
6.4.2.2. Tăciunele îmbrăcat — *Ustilago kolleri*

Tăciunele „îmbrăcat" sau acoperit al ovăzului este mai puțin răspîndit decît cel zburător, cu care adesea se confundă. Se întîlnește pe numeroase specii ale genului *Avena*.

Simptome. Prezența paniculelor tăciunate, care apar din teaca ultimei frunze mai tîrziu decît cele sănătoase, constituie, ca și la tăciunele zburător, simptomul caracteristic bolii. Paniculele atacate sînt mai strînse, cu ramificații mai scurte, iar în locul boabelor se găsește masa brună-negricioasă de clamidospori, acoperită de palei distruse numai parțial pe fața lor internă (fig. 91, *a*). Masa de clamidospori este tare, compactă și se împrăștie lent în faza înfloritului plantelor. Deseori aceasta este pusă în libertate abia la recoltarea ovăzului, cînd clamidosporii ajung pe boabe sau în sol.

La aceeași plantă, de regulă, sînt atacați toți frații și întreg paniculul, existînd însă și cazuri de atacuri parțiale.

Agentul patogen — *Ustilago kolleri* Wille (sin. *U. levis*), fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. La această specie, clamidosporii sînt globuloși, foarte rar alungiți, de 5—10 μ în diametru, cu membrana brun-roșcată, netedă (fig. 91, *b*). Infecțiile cu *U. kolleri* se produc în faza germinării semin-



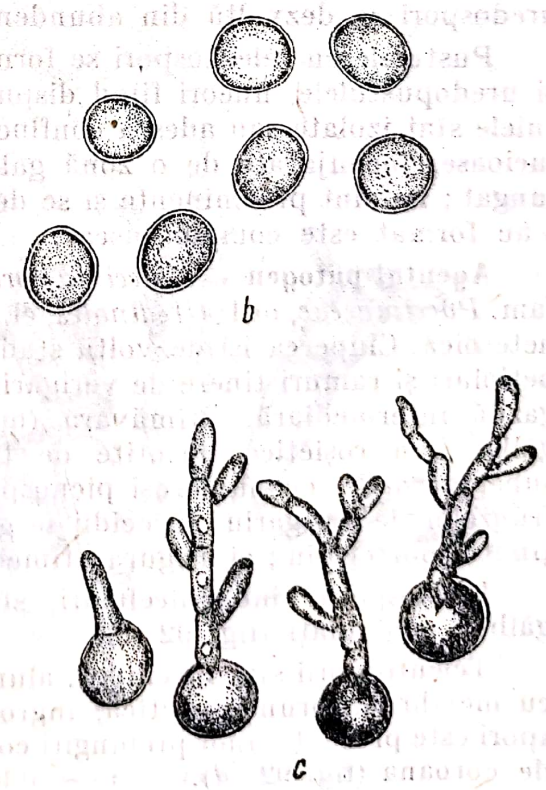


Fig. 91. Tăciunele îmbrăcat al ovăzului — *Ustilago kolleri*:
a — panicul atacat; *b* — clamidospori; *c* — clamidospori germinați (original).

ţelor de la sporii aflaţi pe sămînţă sau în sol. Prin germinare, clamidosporii dau naştere la cîte o epibasidie septată, pe care apar basidiospori ovali, dispuşi lateral şi terminal, care se pot înmulţi prin înmugurire. După copularea basidiosporilor (plasmogamie), filamentele de infecţie dicariotice rezultate pătrund în plăntuţele de ovăz. Miceliul ciupercii se dezvoltă odată cu planta şi, ajuns în organele florale, formează masa de clamidospori, prin fragmentarea hifelor.

Umiditatea mai scăzută a solului (20—30%), temperaturi cuprinse între 15 şi 25°C, solurile uşoare, bine aerisite, cele cu reacţie neutră, precum şi semănatul la o epocă mijlocie reprezintă un complex de condiţii care favorizează atacuri puternice de *U. kolleri*.

Şi la această specie au fost identificate rase fiziologice.

Soiurile de ovăz cultivate la noi în ţară posedă o rezistenţă mijlocie la boală.

Combatere. Tratarea chimică a seminţelor de ovăz cu formalină sau cu produse organomercurice recomandată împotriva tăciunelui zburător *(U. avenae)* este eficace şi pentru combaterea ciupercii *U. kolleri*.

6.4.2.3. **Rugina coronată** — *Puccinia coronata* var. *avenae* (Cda).

Rugina coronată este cunoscută oriunde se cultivă ovăz, producînd în unii ani pierderi apreciabile de producţie. Se observă anual şi în ţara noastră, dar pagubele cauzate sînt neînsemnate.

Simptome. Obişnuit, rugina coronată apare după înspicare sau în faza umplerii boabelor (iunie—iulie), pe limbul foliar, în special pe faţa superioară, pe teci, rareori pe tulpini şi glume, sub formă de uredopustule şi teleutopustule. Uredopustulele sînt mici, ovale sau circulare, răspîndite neuniform, izolate sau confluente, acoperite la început de epidermă apoi pulverulente, galbene-portocalii (fig. 92, *a*, *b*). După recoltarea ovăzului, aceste pustule cu uredospori se dezvoltă din abundenţă pe samulastră.

Pustulele cu teleutospori se formează mai tîrziu, au aceeaşi dispoziţie ca şi uredopustulele, uneori fiind dispuse în cerc în jurul acestora. Teleutopustulele sînt izolate sau adesea confluente, de culoare neagră sau violet neagră, lucioase, înconjurate de o zonă galbenă, acoperite de epidermă timp îndelungat; nu sînt proeminente şi se deschid numai atunci cînd organul pe care s-au format este complet uscat.

Agentul patogen — *Puccinia coronata* var. *avenae* (Cda.) Fraser et Led., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o specie macrociclică, heteroică. Ciuperca îşi dezvoltă stadiul picnidian şi ecidian pe frunze, fructe, peţioluri şi ramuri tinere de verigariu *(Rhamnus cathartica)*, ce serveşte drept gazdă intermediară. Primăvara (mai—iunie), pe aceste organe apar pete gălbui sau roşietice, însoţite de fructificaţiile ciupercii: picnidii (sferice, subepidermale, cu numeroşi picnospori) şi ecidii, dispuse pe faţa inferioară a frunzelor de verigariu. În ecidii se găsesc ecidospori sferici, verucoşi, cu conţinutul portocaliu; ei asigură primele infecţii pe plantele de ovăz.

Uredosporii sînt unicelulari, sferici sau ovali, de 18—30 × 14—24 μ, gălbui, echinulaţi (fig. 92, *c*).

Teleutosporii sînt bicelulari, alungiţi, pedunculaţi, de 34—56 × 13—20 μ, cu membrana brună-roşietică, îngroşată la vîrf; caracteristică pentru aceşti spori este prezenţa unor prelungiri conice la celula superioară, dispuse în formă de coroană (fig. 92, *d*).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 92. Rugina coronată a ovăzului — *Puccinia coronata* :
a — frunze atacate ; *b* — frunze atacate (detaliu) ; *c* — uredospori ; *d* — teleutospori (original).

Ciuperca prezintă forme specializate (de exemplu, f. sp. *avenae*, f. sp. *secalis*, care formează ecidii pe *Rhamus pallasii*, f. sp. *lolii*). De asemenea, au fost identificate peste 300 rase fiziologice, unele cu importanță mai mare — 213, 216, 326, 295, 264 ș.a.

Ciclul evolutiv este asemănător cu al ciupercii *Puccinia graminis*. Teleutosporii de *Puccinia coronata avenae* își păstrează capacitatea de germinație peste doi ani. Ei germinează bine dacă din toamnă pînă la începutul primăverii sînt supuși intemperiilor vremii. Perioada de incubație este influențată de temperatură, fiind mai lungă cu cît temperatura este mai scăzută (6—7 zile la 20—30°C ; 15 zile la 13°C).

Soiurile de ovăz reacționează diferit la infecțiile cu această ciupercă. O rezistență mijlocie de rugină posedă soiul Cenad 309 ; soiurile Romulus și Solidar sînt sensibile la boală.

Combatere. Se recomandă cultivarea de soiuri rezistente, distrugerea gazdei intermediare și respectarea complexului de măsuri culturale menite să mărească rezistența plantelor la atacul parazitului.

6.4.2.4. **Rugina neagră** — *Puccinia graminis* f. sp. *avenae*

Rugina neagră se întîlnește frecvent în zonele de cultură a ovăzului. În unii ani, cînd primăvara și vara sînt umede, se dezvoltă cu intensitate mare, producînd pagube importante. Ciuperca atacă, în afară de ovăz, numeroase alte graminee din flora spontană. *Puccinia graminis f. sp. avenae* se caracterizează prin prezența unui număr mare de rase fiziologice, iar unele soiuri de ovăz posedă rezistență genetică la rugina neagră.

Simptomele, morfologia și biologia agentului patogen, precum și măsurile de combatere sînt asemănătoare cu cele de la rugina neagră a grîului.

6.4.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A OVĂZULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Dintre bolile ovăzului, mai frecvente și mai păgubitoare, în general, cît și în condițiile țării noastre, sînt tăciunii, ruginile (brună și neagră), fuzariozele, arsura bacteriană și septorioza. Pentru limitarea în timp și spațiu a acumulării rezervei biologice cu diferiți agenți patogeni este necesară respectarea întregului complex de măsuri de protecție a acestei plante.

În alegerea terenului de cultură se vor evita solele pe care a fost prezentă arsura bacteriană *(Pseudomomas coronafaciens)*.

Rotație corespunzătoare. Prin cultivarea ovăzului în monocultură doi sau mai mulți ani este favorizată înmulțirea unor ciuperci parazite *(Ustilago kolleri, Septoria* sp., *Fusarium* sp.), precum și a unor nematozi specifici. Nu sînt bune premergătoare nici celelalte cereale păioase din cauza unor agenți patogeni comuni *(Cercosporella, Ophiobolus, Fusarium* ș.a.*)*.

Cultivarea de soiuri rezistente. Pe baza a numeroase studii au fost depistate soiuri de ovăz imune la atacul de *Ustilago avenae*, soiuri foarte rezistente la rugina neagră și coronată. Dintre soiurile aflate în cultură se remarcă prin rezistența la tăciunele zburător : Cenad 309, Romulus, Solidar, ultimele două fiind în schimb sensibile la rugină.

Scanned with OKEN Scanner

Lucrările solului. Prin lucrări adecvate ale solului, sînt distruse resturile de plante bolnave și samulastra pe care se întîlnesc frecvent diferiți agenți patogeni : *Heterosporium avenae*, *Septoria avenae*, *Helminthosporium avenae*, *H. victoriae*, *Puccininia coronata* ș.a.

Combaterea buruienilor, în special a speciilor de *Avena* și a altor graminee spontane, contribuie la diminuarea rezervei biologice a unor paraziți comuni cu ai ovăzului.

Sămînța. Sămînța folosită trebuie să fie sănătoasă, provenită din loturi semincere controlate, izolate de culturile de consum. Semănatul va fi efectuat mai de timpuriu, avînd în vedere că ovăzul este foarte sensibil la secetă, iar prin întîrzierea acestei lucrări se favorizează infecțiile cu *Ustilago* sp., *Puccinia graminis avenae* etc.

Majoritatea bolilor prezente în culturile de ovăz sînt micoze transmisibile prin sămînță. Ca urmare, o pondere însemnată în profilaxia lor, în contextul luptei integrate, revine tratamentelor chimice la sămînță. În acest scop, se recomandă tratarea semințelor cu produse organomercurice, care au un spectru larg de acțiune combătînd agenți patogeni, ca : *Pseudomonas coronafaciens*, *Ustilago avenae*, *Ustilago kolleri*, *Helminthosporium* sp., *Fusarium* sp. ș.a. Pentru combaterea tăciunelui zburător se recomandă tratarea cu Vitavax 75 (150 g/100 kg sămînță) sau cu Benomil 50 (200 g/100 kg). Aceste produse sistemice pot fi utilizate în amestec cu alte fungicide cînd numărul agenților de combătut este mai mare. Celelalte măsuri agrotehnice vor fi de asemenea, aplicate conform tehnologiei de cultură a ovăzului.

6.5. BOLILE OREZULUI

6.5.1. MICOZE

6.5.1.1. Arsura (brussone) — *Piricularia oryzae*

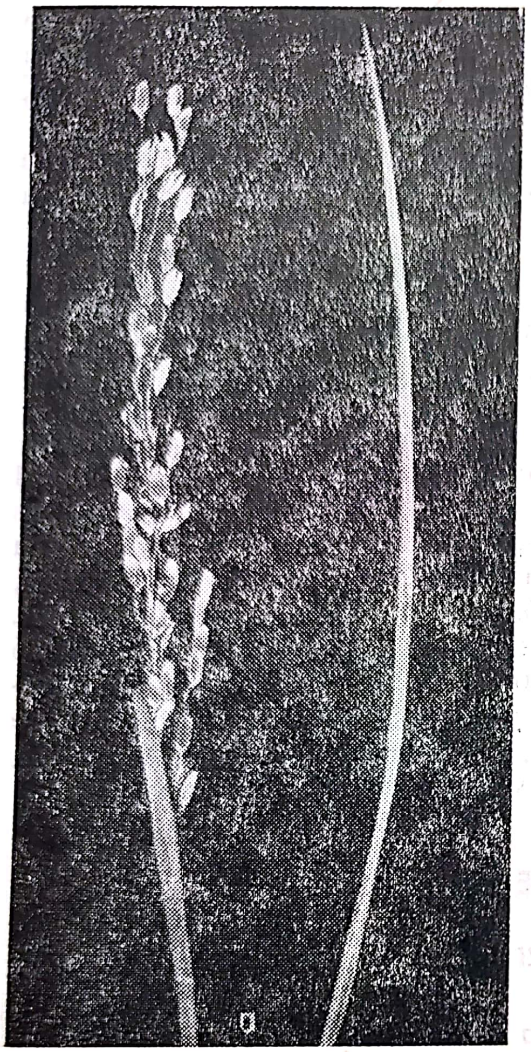
Arsura orezului, cunoscută din vechime, este foarte răspîndită, fiind considerată ca una dintre cele mai grave boli în regiunile unde se cultivă această plantă. În țara noastră apare an de an la orez, dar cu intensitate mică.

Simptome. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei, mai frecvent pe frunze și tulpini. Pe ambele fețe ale frunzelor bolnave sînt prezente pete oval-alungite, cenușii, delimitate de un chenar brun și de o aureolă galbenă, izolate sau confluente, mai evidente pe fața interioară a limbului (fig. 93, *a*). Frunzele se usucă treptat, începînd de la vîrf.

Pe tulpini se observă înnegrirea nodurilor, în dreptul cărora tulpina se sugrumă, se îndoaie și se rupe ușor. Atacul este deosebit de periculos la primul nod de sub panicul (la baza paniculului), unde țesuturile se brunifică și se necrozează. Acest simptom este însoțit de o sterilitate totală sau parțială a paniculului, care devine albicios, apoi cenușiu, datorită instalării unor ciuperci saprofite. Cînd infecțiile se produc tîrziu, orezul fructifică, dar semințele sînt în număr redus, mici, șiștave, cu facultatea germinativă scăzută. Glumele prezintă pete brune cu mijlocul cenușiu. Faza de împăiere este cea mai favorabilă atacurilor.

Agentul patogen — *Piricularia oryzae* Briosi et Cav., fam. *Mucedinaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii este pluricelular, hialin sau oliv și se dezvoltă în spațiile intercelulare și în vasele lemnoase ale țesuturilor atacate. La maturitate fructifică, dînd conidiofori simpli, cilindrici, pluri-

Scanned with OKEN Scanner



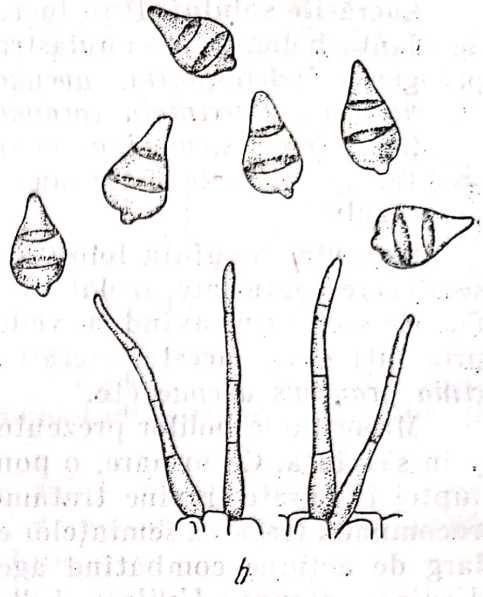


Fig. 93. Arsura orezului (brussone) — *Piricularia oryzae* :
a — frunze și panicul atacate ; *b* — conidiofori și conidii (original).

celulari, cenușii, de 60—120 × 3—5 μ, puțin umflați în partea inferioară ; la capătul lor se formează conidii piriforme, cu 1—2 (rar 3) septe transversale, rotunjite la bază și subțiate la vîrf, de 20—22 × 10—12 μ, cu o nuanță cenușie-deschisă (fig. 93, *b*). Conidiile asigură infecțiile în timpul vegetației orezului. Prin germinarea lor rezultă hife miceliene, care pătrund direct prin epidermă. Ciuperca acționează prin producerea unei toxine — *piricularina* —, care mărește conținutul plantei în polifenoli.

Piricularia oryzae se caracterizează printr-o mare variabilitate a patogenității. În S.U.A., au fost identificate mai multe grupe, cuprinzînd peste 250 de rase fiziologice (de exemplu, rasele N-1, N-2, N-4, C-1, C-3, C-8, predominante în Japonia).

Umiditatea și temperatura ridicată condiționează buna dezvoltare a ciupercii. De exemplu, la 21—28°C infecțiile sînt favorizate dacă umiditatea relativă a aerului este peste 90%, timp de 16—24 ore. Prezența în sol a unor doze mari de azot, oscilațiile mari de temperatură, timpul rece în faza înfloritului și formării boabelor, irigarea cu apă rece, în strat gros, leziunile de origine diferită, predispun plantele la îmbolnăvire. Îngrășămintele cu potasiu și fosfor măresc rezistența orezului la această boală.

Ciuperca rezistă peste iarnă fie sub formă de conidii, care se formează în dreptul petelor de pe organele atacate, fie sub formă de miceliu, în tulpini și în glume. De asemenea, *Piricularia oryzae* se transmite prin semințele infectate, miceliul fiind localizat profund în tegumentele bobului.

Combatere. Se recomandă folosirea de sămînță sănătoasă. Prin tratarea cu produse organomercurice (Criptodin, 200 g/100 kg sămînță ; FB-7, în doză de 400—600 g/100 kg) sau cu Tiradin (300 g/100 kg) se previne putrezirea semințelor de orez în sol și se combat agenții patogeni pe care îi vehiculează.

Cultivarea de soiuri rezistente rezolvă cel mai bine problema combaterii acestei boli Soiurile de orez Auriu de Banat, Timiș, Bega și Coral, create de V. Căraș (Institutul agronomic Timișoara) și Gh. Urdea (I.A.S. Banloc), recent omologate, se caracterizează printr-o bună rezistență la *Piricularia oryzae*. O rezistență mijlocie posedă soiurile Sidef și Polizești 28.

A fost stabilită și eficacitatea unor preparate (de exemplu, antibioticul Blasticidin-S, diferite fungicide sistemice) care pot fi utilizate în timpul vegetației orezului împotriva ciupercii *Piricularia oryzae*.

6.5.1.2. **Helmintosporioza** — *Ophiobolus miyabeanus*

Cunoscută încă din anul 1892 (Japonia), helmintosporioza este răspîndită și păgubitoare în majoritatea țărilor cultivatoare de orez din Asia, America, Africa. Se întîlnește și în țara noastră, în special în anii cu veri calde și umede.

Simptome. Boala apare în toate fazele de vegetație, pe toate organele plantei. În condiții favorabile, plăntuțele provenite din semințe infectate sînt distruse în sol, înainte de răsărire. Cînd atacul survine după răsărire, plăntuțele prezintă leziuni brune pe hipocotil, rădăcinuțe sau numai pe frunze.

La plantele dezvoltate frunzele, începînd cu cele bazale, prezintă pete mici, circulare, de culoare verde-deschis. Cu timpul, petele se alungesc, confluează, devin cenușii-gălbui în mijloc și brune sau negricioase la margini, înconjurate de o zonă gălbuie, acoperite cînd umiditatea este ridicată, cu un „gazon" fin negricios (conidiofori cu conidii). Frunzele puternic atacate se îngălbenesc și se usucă, începînd de la vîrf.

Pe tulpini (ultimul internod), pe ramificațiile paniculului și pe glume apar pete brune sau negricioase, de diferite mărimi. Cariopsele infectate prezintă la început pete de decolorare apoi pete brune ; ele nu se mai dezvoltă normal, rămîn mici, șiștave (fig. 94, *a*, *b*).

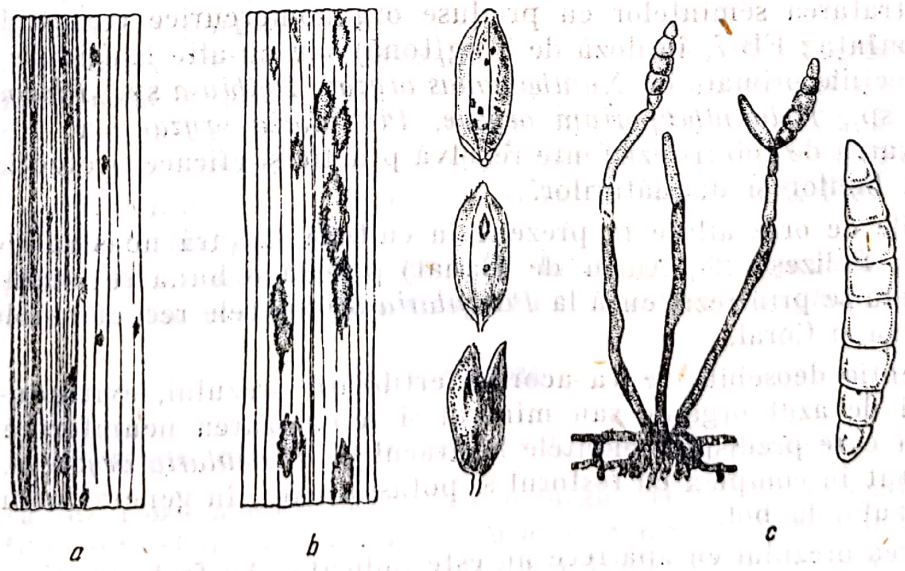


Fig. 94. Helmintosporioza orezului — *Ophiobolus miyabeanus* : *a* — atac pe frunze ; *b* — atac pe boabe ; *c* — conidiofori și conidii (după Goidanich).

Agentul patogen — *Ophiobolus miyabeanus* Ito et Kurib., sin. *Cochliobolus miyabeanus* (Ito et Kurib.) Dicson ; f.c. *Helminthosporium oryzae* Miy. et Hori ; fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii, localizat în țesuturile atacate, formează ca organe de înmulțire asexuată conidiofori cu conidii, care apar la exterior, prin stomate (fig. 94, *c*). Conidioforii sînt cilindrici, simpli, pluricelulari, de circa 200 μ în lungime, colorați în brun-deschis. Conidiile sînt drepte sau ușor curbate, de 20—170 × 7—20 μ, colorate în măsliniu-deschis, cu 4—5 septe transversale. Prin germinare dau filamente de infecție pe la ambele capete.

Periteciile obținute în cultură pură sînt globuloase, de 800 × 600 μ și conțin asce fusiform-cilindrice, cu cîte 4—6 ascospori pluricelulari, hialini sau cu o nuanță verzuie-olivacee.

Conidiile asigură infecțiile secundare în timpul vegetației orezului. De la un an la altul ciuperca se transmite prin semințele infectate și resturile de plante bolnave, de la care provin infecțiile primare. Umiditatea și temperatura ridicate (25—30°C) favorizează atacul, iar îngrășămintele cu azot în doze prea mari și reacția acidă a solului predispun plantele la îmbolnăvire.

Combatere. Se recomandă tratarea semințelor cu formalină 0,35%, cu imersie de 24 ore (G. Goidanich, 1964) sau cu preparate organomercurice (Criptodin, 150 g/100 kg sămînță), precum și măsuri agrotehnice, care diminuează rezerva biologică a ciupercii.

6.5.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A OREZULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

În țările mari cultivatoare de orez, numărul bolilor cunoscute la această cultură este foarte ridicat. Numeroase virusuri, bacterii și ciuperci fitopatogene cauzează, anual, pierderi importante din producția de boabe. De aceea, protecția orezului împotriva bolilor, avînd în vedere și tehnologia specifică culturii lui, este destul de dificilă.

Măsurile agrofitotehnice. Respectarea rotației culturii, distrugerea buruienilor, folosirea de sămînță sănătoasă, contribuie indirect la diminuarea rezervei cu diferiți agenți patogeni.

Prin tratarea semințelor cu produse organomercurice (Criptodin-150 g/100 kg sămînță ; FB-7, în doză de 3 kg/tonă) sau cu alte fungicide eficace se previn infecțiile primare cu *Xanthomonas oryzae*, *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium oryzae*, *Piricularia oryzae* ș.a.

Cultivarea de soiuri rezistente rezolvă practic și eficace protecția orezului împotriva bolilor și dăunătorilor.

Soiurile de orez aflate în prezent în cultură în țara noastră (Krasnodar 424, Sidef, Polizești 28, Auriu de Banat) posedă o bună rezistență la boli, evidențiindu-se prin rezistență la *Piricularia oryzae* cele recent omologate ca : Timiș, Bega și Coral.

O atenție deosebită se va acorda fertilizării orezului, evitîndu-se dozele prea mari de azot organic sau mineral și repartizarea neuniformă a îngrășămintelor care predispun plantele la atacul de *Piricularia oryzae* ș.a. Azotul va fi aplicat în complex cu fosforul și potasiul care, în general, măresc rezistența orezului la boli.

Irigarea orezului cu apă rece nu este indicată. Au fost experimentate, cu bune rezultate, și tratamente chimice în timpul vegetației orezului pentru combaterea complexului de boli foliare.

Scanned with OKEN Scanner

6.6. BOLILE PORUMBULUI

6.6.1. VIROZE

6.6.1.1. Mozaicul european — *Sorghum red stripe virus*

Mozaicul european este răspîndit şi păgubitor în unele zone de cultură a porumbului din Europa şi America de Nord. La noi se întîlneşte frecvent în sudul, sud-estul şi sud-vestul ţării, unde este prezentă şi buruiana gazdă — *Sorghum halepense* (I. P o p, 1962).

Simptome. La porumb simptomele devin evidente cînd plantele au înălţimea de 50—60 cm, sub forma unor pete mici, rotunde, de culoare verde-deschis, situate la baza frunzelor tinere. Cu timpul petele se măresc şi formează striuri sau benzi albe-gălbui, paralele cu nervurile, care în contrast cu zonele de ţesut normal, dau frunzei aspectul mozaicat. Într-o fază mai avansată a bolii întreg limbul devine clorotic, cu excepţia unor porţiuni mici care îşi păstrează culoarea verde. Plantele bolnave sînt mai mici în înălţime cu aproximativ 40%, dau o producţie scăzută sau rămîn sterile.

La unele soiuri de porumb culoarea petelor este roşie-închis, apoi cafenie, datorată necrozării ţesuturilor afectate de virus. Costreiul *(Sorghum halepense)* infectat natural cu acest virus prezintă, de asemenea, o mozaicare a frunzelor, însoţită, uneori, de înroşiri sau necrozări ale ţesuturilor.

Agentul patogen — *Sorghum red stripe virus*, virusul striaţiei ruginii a sorgului. Are forma de particule flexuoase, de 750 × 12—13 mμ, temperatura de inactivare în jur de 52°C, iar diluţia de 1 : 12 500. Virusul rezistă în sucul extras din plantele bolnave pînă la 24 de ore la temperatura camerei şi 15—32 de zile la temperaturi scăzute (—18°C).

Experimental poate fi transmis prin inoculare de suc. În natură, virusul este răspîndit de către afide, în special de *Rhopalosiphum maidis*, *Schizaphis graminum*, *Myzus persicae*, infectînd şi sorgul, iarba de Sudan, meiul, costreiul, *Setaria* sp. şi alte specii de graminee.

Condiţiile de mediu nefavorabile prelungesc perioada de incubaţie, iar simptomele sînt mascate.

De la un an la altul virusul rezistă în rizomii de *Sorghum halepense* (costrei). Acesta reprezintă deci o sursă constantă de infecţie, de la care afidele transmit agentul patogen pe porumb.

Rezistenţa porumbului la infecţiile cu acest virus este foarte variabilă, existînd linii imune şi altele foarte sensibile, hibrizi rezistenţi sau sensibili. După I. P o p şi col. (1966) sînt rezistente la mozaic liniile N 6, F 56, W 32, A 24, A 375 ş.a., iar dintre hibrizii testaţi, HD 208, HD 311 ş.a. Foarte sensibile s-au dovedit liniile M 14, I 205, W 64A, WF 9, Oh 51A, F 37, F 53 etc. şi hibrizii HD 211, HD 103, HD 405 ş.a.

Combatere. Se recomandă cultivarea hibrizilor de porumb rezistenţi, combaterea insectelor vectoare şi distrugerea costreiului *(Sorghum halepense)*.

6.6.2. MICOZE

6.6.2.1. Înflorirea albă a boabelor — *Gibberella fujikuroi*

Această fuzarioză a porumbului are o largă răspîndire geografică, fiind destul de frecventă şi în ţara noastră, mai ales în anii cu timp umed, toamna.

Simptome. Această micoză se manifestă în toate fazele de vegetaţie a porumbului. Dacă infecţiile se produc de timpuriu, plăntuţele putrezesc şi pier în scurt timp, chiar înainte de răsărire. Ca urmare a infecţiei este împiedicată

Scanned with OKEN Scanner

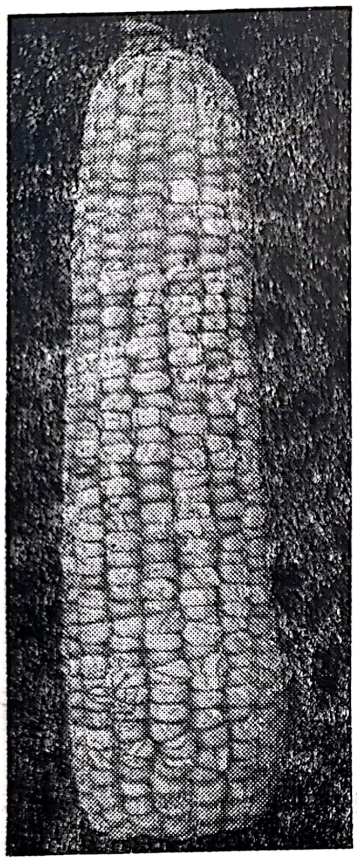


Fig. 95. Înflorirea albă a boabelor de porumb — *Gibberella fujikuroi:* ştiulete atacat (original).

dezvoltarea normală a rădăcinilor. După unii autori, ciuperca *Fusarium moniliforme* formează o toxină în endospermul bobului infectat de unde este translocată în rădăcini, inhibîndu-le astfel creşterea. Efectul vătămător al infecţiilor la sămînţă se limitează numai la putrezirea plantelor tinere, provenite din ele.

La plantele mai dezvoltate, atacul este localizat la baza tulpinii şi pe rădăcini, care putrezesc şi se acoperă cu un mucegai roz.

Cel mai frecvent, mai caracteristic şi, totodată, cel mai grav, este atacul pe ştiuleţi, care se manifestă prin crăparea boabelor în perioada maturităţii (fig. 95). Boabe izolate sau grupe de boabe de pe unele porţiuni ale ştiuletelui au o culoare roză, apoi roşie-brună şi sînt acoperite de un mucegai alb sau roz-violaceu, pulverulent, constituit din miceliul şi conidiile ciupercii. În caz de atac puternic, acest mucegai cuprinde întreg ştiuletele. Deseori tegumentul se rupe, conţinutul devine aparent, iar boabele iau aspectul caracteristic al „floricelelor de porumb". Boabele bolnave sînt mai uşoare decît cele sănătoase şi cu puterea germinativă redusă. Boala îşi continuă evoluţia şi în timpul păstrării ştiuleţilor.

Agentul patogen — *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr., f.c. *Fusarium moniliforme* Sheld., fam. *Hypocreaceae*, ord. *Sphaeriales* cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii, localizat la exterior, pe ştiuleţi, cît şi în boabe, în condiţii favorabile fructifică asexuat, abundent, formînd conidii de tip *Fusarium* (macroconidii şi microconidii).

Macroconidiile sînt fusiforme, drepte sau uşor curbate, ascuţite la capete, pluricelulare (cu 3—6 septe transversale), hialine, de 41,1 × 4,3 μ. Microconidiile sînt ovale, unicelulare, hialine, de 10,5 × 4,2 μ, dispuse în lanţuri sau în glomerule.

Periteciile sînt albăstrui-negricioase, de 275—380 × 210—300 μ, foarte uşor detaşabile. Ele conţin numeroase asce (cilindrice, incolore sau uşor gălbui la maturitate), cu cîte 4—8 ascospori, unicelulari sau bicelulari (rareori cu 2—3 septe), alungiţi, dispuşi pe 1—2 rînduri. Temperatura optimă pentru germinarea ascosporilor este de 22—25°C. Forma de peritecii la ciuperca *Gibberella fujikuroi* a fost observată şi la noi în ţară pe miriştea de porumb (rădăcini, tulpini, pănuşi) de către M. Ţîrcomnicu (1965).

Temperatura ridicată favorizează boala. Ea evoluează şi în timpul păstrării ştiuleţilor, cînd aceştia au un procent prea ridicat de umiditate sau cînd sînt condiţii necorespunzătoare în depozite (umezeală mare, neaerisire).

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin seminţele infectate şi prin resturile de plante bolnave rămase pe cîmp. Ca surse de infecţie servesc şi alte graminee parazitate de această specie de *Fusarium*. Un rol important în răspîndirea ciupercii revine moliei porumbului *(Sitotroga cerealella* Oliv*)*.

Soiurile de porumb amidonoase şi cu pericarpul subţire sînt mai sensibile. Îngrăşămintele cu azot, aplicate în doze prea mari, intensifică atacul de *Fusarium moniliforme*.

Combatere. Pentru prevenirea bolii se recomandă tratarea seminței cu produse organomercurice (Criptodin — 100 g/100 kg), cu TMTD 75 (3,5 kg/tonă) sau cu Carboman (Carboxină + Mancozeb) — 3 kg/tonă. De asemenea, sînt indicate : sortarea știuleților și depozitarea numai a celor cu umiditate normală ; respectarea condițiilor optime de păstrare ; controlul periodic al știuleților depozitați ; combaterea moliei porumbului, cultivarea de hibrizi rezistenți.

6.6.2.2. Putregaiul tulpinilor și știuleților — *Gibberella roseum* f. sp. *cerealis*

Este o boală larg răspîndită, cauzînd în unele țări cultivatoare de porumb pagube însemnate. Apare mai frecvent în zonele temperate, cu umiditate ridicată, pe numeroase graminee. În țara noastră, în ultimii ani, au fost înregistrate atacuri mai puternice, mai ales în sud și în Cîmpia de vest.

Simptome. Porumbul poate fi infectat în toate fazele de vegetație. Plăntuțele pot pieri înainte de răsărire, rădăcinile și cotiledoanele lor fiind invadate de învelișul micelian, alb-gălbui sau roz. Acest atac provine fie de la sămînța infectată, fie din solul infestat. Mai tîrziu, în perioada apariției mătăsii și a fecundării, boala se localizează pe rădăcini și pe tulpini, obișnuit pe internodiile bazale. Rădăcinile infectate putrezesc, se înroșesc, iar plantele pot fi scoase ușor din pămînt. Primele două-trei internodii de la bază se colorează în galben ca paiul, apoi în brun, iar măduva este descompusă. Într-o secțiune prin tulpină se observă o brunificare a țesuturilor și uneori caverne pline cu miceliul ciupercii. Culoarea roză-roșietică a măduvei permite deosebirea putregaiului roz de cel alb. În dreptul nodurilor apare pîsla micelială albă sau roz-deschis. Tulpinile putrezite se pot rupe de la bază.

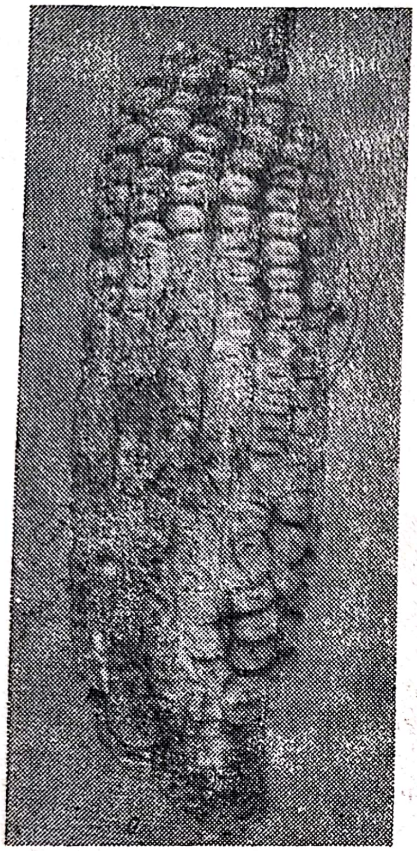
Cel mai tipic simptom al bolii, care o diferențiază ușor de înflorirea albă a boabelor, apare pe știuleți în timpul maturării și păstrării lor. Acest atac este mai frecvent la noi în țară, știuleții fiind acoperiți cu un mucegai alb cu nuanță roz-rubinie. Boabele infectate sînt pline cu miceliu și se colorează în roșu-rubiniu ; ele au facultatea germinativă și puterea de străbatere foarte scăzute. Atacul începe de la vîrf și progresează spre baza știuletelui ; de obicei, sînt distruse boabele numai din partea superioară a acestuia. Cînd infectarea știuletelui are loc de timpuriu, iar umiditatea este ridicată, acesta putrezește în întregime.

Pe pănuși se dezvoltă un miceliu alb-roz și acestea, împreună cu resturile de mătase, rămîn lipite de știulete (fig. 96, *a*). Porumbul atacat de *Gibberella roseum* f. sp. *cerealis* este toxic pentru om și animale. Sînt cunoscute cazuri grave de intoxicare a animalelor, mai ales la porcine, datorate consumului de porumb afectat de această fuzarioză.

Agentul patogen — *Gibberella roseum* f. sp. *cerealis* (Cke), Snyder et Hansen sin. *Gibberella saubinelli* (Mont.) Sacc., *Gibbereella zeae ;* f.c. *Fusarium roseum* f. sp. *cerealis graminearum ;* fam. *Hypocreaceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. Ciuperca dezvoltă miceliul pe numeroase graminee cultivate și sălbatice. Se înmulțește asexuat prin conidii-fusiforme, hialine, cu 3—5 septe, ușor curbate și ascuțite la capete, de 30—60 × 4—6 μ. În același timp se formează și numeroase microconidii (fig. 96, *b*).

Periteciile sînt sferice sau ovoide, prevăzute cu gît scurt, negricioase, de 200—300 × 170—220 μ și apar mai ales în primăvară pe resturile de tulpini rămase pe cîmp. În peritecii se găsesc asce alungite, de 60—76 × 10—12 μ, cu cîte 8 ascospori, cu 1—3 septe, hialini sau ușor brunii, de 18—24 × 4—5 μ.

Scanned with OKEN Scanner



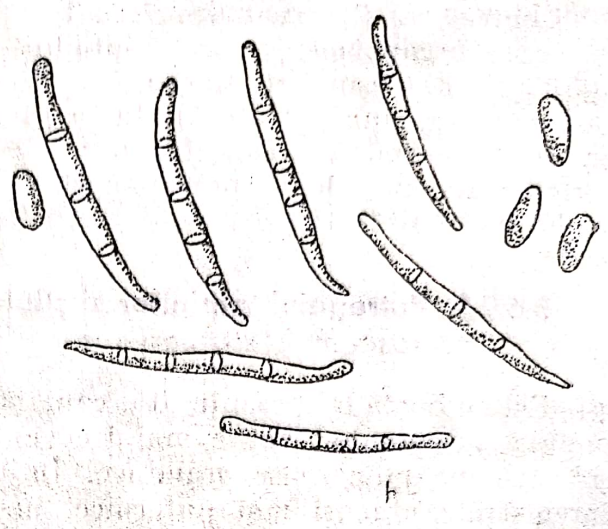


Fig. 96. Putregaiul tulpinilor și știuleților de porumb — *Gibberella roseum* :
a — știulete atacat ; *b* — conidii (original).

Ciuperca se dezvoltă la o temperatură de 21—30°C (minimum 6°C, maximum 36°C) și la umiditate ridicată. În primăvară, ascosporii, purtați de vînt, produc primele infecții. În timpul vegetației plantelor, agentul patogen se răspîndește prin conidii ; în depozite se poate transmite de la un știulete la altul.

Ciuperca rezistă în sol pe resturile de plante bolnave și în semințele infectate.

Combatere. Se recomandă respectarea complexului de măsuri agrofitotehnice prevăzute de tehnologia culturii porumbului, acordîndu-se o atenție deosebită folosirii de sămînță sănătoasă. Tratarea cu produse organomercurice (Criptodin, 100 g/100 kg) sau pe bază de TMTD s-a dovedit eficace împotriva agenților ce produc putrezirea semințelor în sol, proces la care participă frecvent și speciile de *Fusarium*. În țara noastră, sămînța de porumb se tratează centralizat, în stații de uscare-calibrare, prin metoda „slurry" (mocirlire), utilizîndu-se produsul românesc Tiradin 75 (3,5 kg/tonă în amestec cu 10 litri apă).

6.6.2.3. Tăciunele comun — *Ustilago maydis*

Originar din America, tăciunele comun (bășicat) a pătruns și în Europa (Italia — 1809, Franța — 1815), fiind răspîndit în prezent oriunde se cultivă porumb și producînd pagube de 2—5%, uneori mai mari. Apare frecvent și în țara noastră, în special în condiții de monocultură.

Simptome. Acest tăciune se manifestă prin pungi (tumori) pline cu clamidospori, prezente pe toate organele aeriene ale plantei, uneori și pe rădăcinile adventive. Cel mai frecvent sînt atacate tulpinile și știuleții, mai rar frunzele și paniculele. O infecție puternică a plantelor tinere are ca urmare deformarea și distrugerea lor.

Scanned with OKEN Scanner

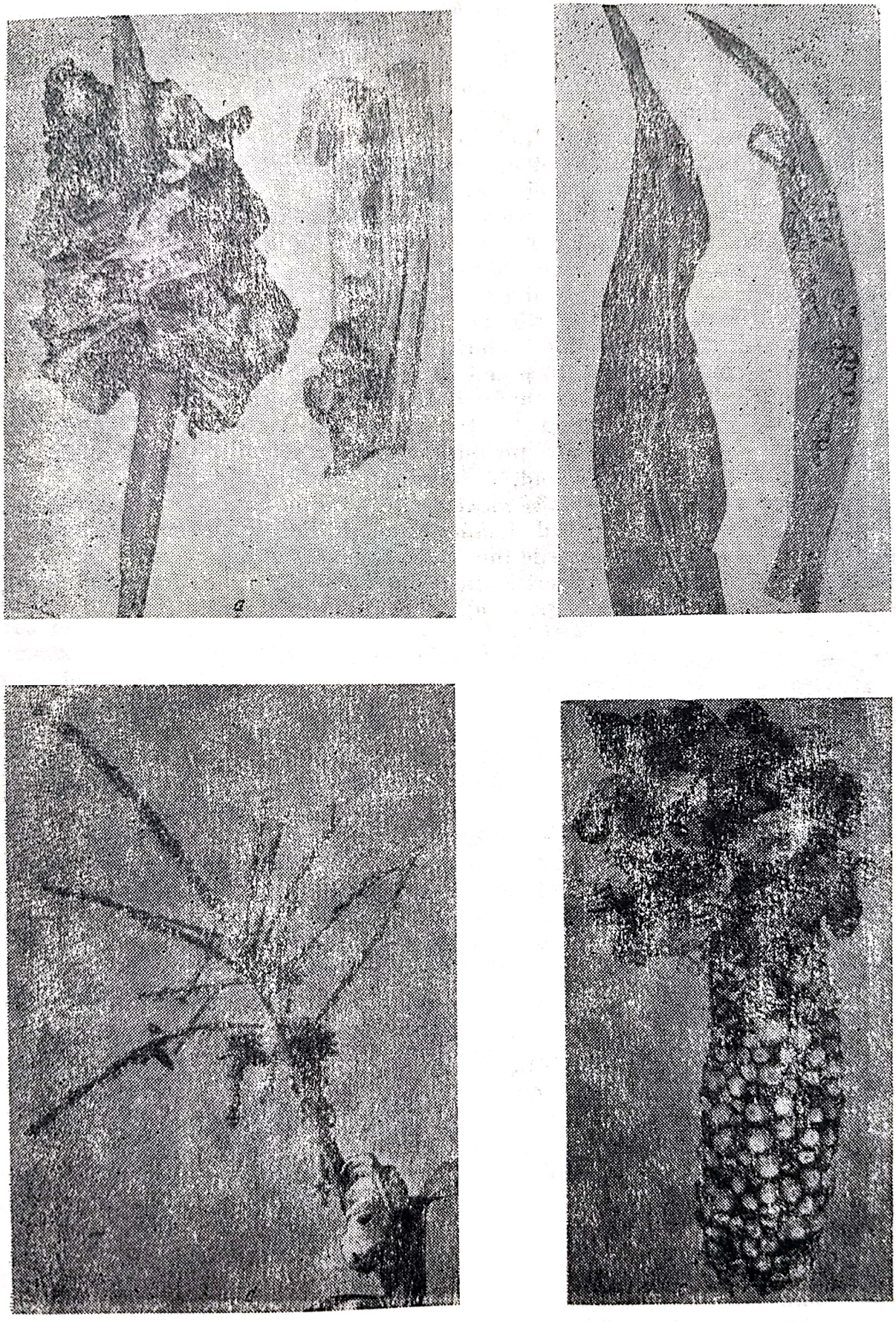


Fig. 97. Tăciunele comun al porumbului — *Ustilago maydis* :
a — atac pe tulpină ; *b* — atac pe frunze ; *c* — atac pe ştiulete ; *d* — atac pe panicul (original).

Scanned with OKEN Scanner

Pe tulpini, tumorile se formează, de regulă, la nodurile bazale sau în treimea superioară a plantei, deasupra ştiuletelui (fig. 97, *a*), în care caz urmările bolii sînt mai grave. Ştiuleţii pot fi total sau parţial distruşi (fig. 97, *c*). Tumorile cu spori apar mai frecvent la vîrful sau la baza ştiuleţilor şi se dezvoltă pe seama bracteelor şi ovarelor, care se hipertrofiază. Pe frunze tumorile sînt mici, situate mai ales la baza limbului, rareori pe teci, izolate, sau înşirate pe o distanţă de 10—30 cm de-a lungul nervurii principale ; la început ele sînt tari, roşietice, apoi albicioase (fig. 97, *b*).

La paniculul bolnav, tumorile se dezvoltă în locul uneia sau a mai multor flori. Sub greutatea tumorilor, paniculul se apleacă (fig. 97, *d*). Aceste tumori, a căror formă număr şi dimensiuni sînt variabile (pot ajunge pînă la 20 cm diametru), în funcţie de organul atacat, la început sînt verzui, buretoase, apoi devin albe, pline cu o masă sporiferă cu aspect umed, grăsos, brună-negricioasă. Cu timpul pieliţa ce acoperă tumorile se usucă, se rupe, iar clamidosporii ciupercii sînt puşi în libertate şi cad pe sol sau sînt împrăştiaţi de vînt.

La plantele de porumb bolnave de tăciunele comun se produc perturbări în procesele fiziologice, fiind afectat în special metabolismul glucidelor.

Deseori, organele atacate prezintă diferite anomalii. Clamidosporii de *Ustilago zeae* conţin un alcaloid, *ustilaginina*, considerat toxic.

Agentul patogen — *Ustilago maydis* (DC.) Corda (sin. U. zeae (Beckm. Ung.), fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Miceliul ciupercii este localizat în ţesuturile infectate. Organele de propagare şi de rezistenţă sînt clamidosporii — sferici sau ovali, de 8—12 μ, în diametru, bruni, cu episporul fin echinulat (fig. 98, *a*).

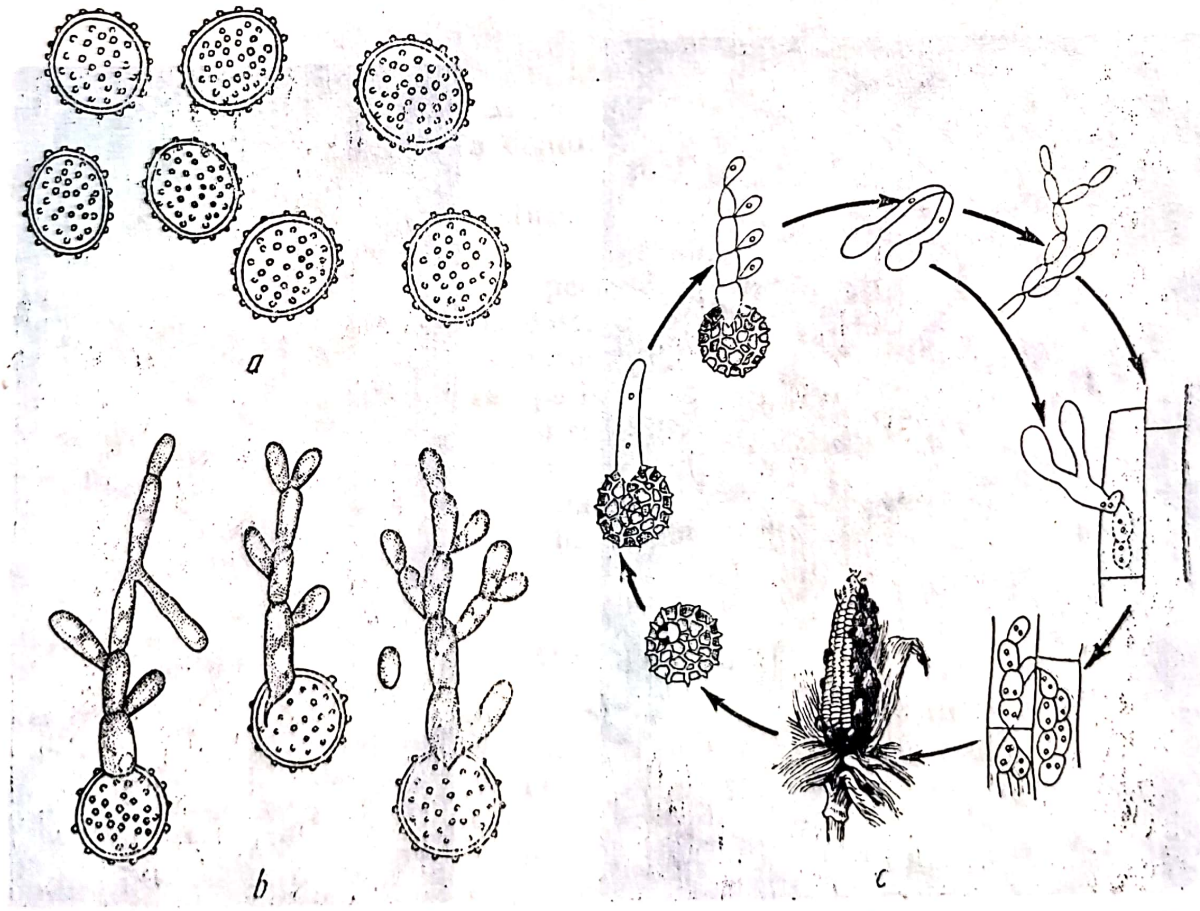


Fig. 98. Tăciunele comun — *Ustilago maydis* :
a — clamidospori ; *b* — clamidospori germinaţi (original) ; *c* — ciclul evolutiv la Ustilago maydis (original).

Scanned with OKEN Scanner

După o perioadă de repaus peste iarnă, clamidosporii germinează, dînd naștere la cîte o basidie cilindrică, tetracelulară, pe care se formează în număr nedefinit basidiospori de sex diferit, situați lateral și la vîrf (fig. 98, *b*). După copularea a doi basidiospori, a miceliilor primare rezultate din germinarea basidiosporilor sau a celulelor de înmugurire (conidii) care se formează din aceștia, rezultă filamente secundare de infecție (dicariotice). Acestea infectează diferitele organe ale porumbului prin străpungerea epidermei, prin stomate, prin răni sau prin înțepături de insecte. Miceliul se dezvoltă intercelular și intracelular, la maturitate dînd naștere, prin fragmentarea lui, la clamidospori (fig. 98, *c*).

Infecția cu *Ustilago zeae* este deci locală. Sporii nou formați sînt capabili să germineze și să producă infecții în aceeași perioadă de vegetație a porumbului. De regulă, de la data infecției pînă la apariția clamidosporilor trec 2—3 săptămîni. Temperatura optimă pentru infecție este de 26—30°C, minimum 8°C, iar maximum 36°C. În sol clamidosporii pot păstra viabilitatea 3—4 ani.

Umiditatea este necesară pentru germinarea sporilor și pentru infectarea plantei, dar evoluția bolii este favorizată și de secetă. Receptivitatea plantelor de porumb la infecție este mai mare după ce au atins 50—70 cm înălțime și pînă la coacerea „în lapte".

Printre factorii favorizanți ai atacului de *Ustilago zeae* se numără : monocultura de porumb cîțiva ani, rănile cauzate de diferiți dăunători (de exemplu, *Ostrinia nubilalis*), de grindină sau de unelte, gunoiul de grajd proaspăt, dozele prea mari de îngrășăminte cu azot. În anii cu condiții favorabile infecțiilor, semănatul la date mai tîrzii (1—15 mai) decît cea optimă, mărește frecvența plantelor tăciunate.

Nu există soiuri sau hibrizi de porumb imuni la tăciune. Hibrizii cultivați la noi în țară (de exemplu, HS 400) s-au dovedit destul de sensibili la atacul de *Ustilago zeae* (A. E. D r ă c e a, 1967, 1968, 1979).

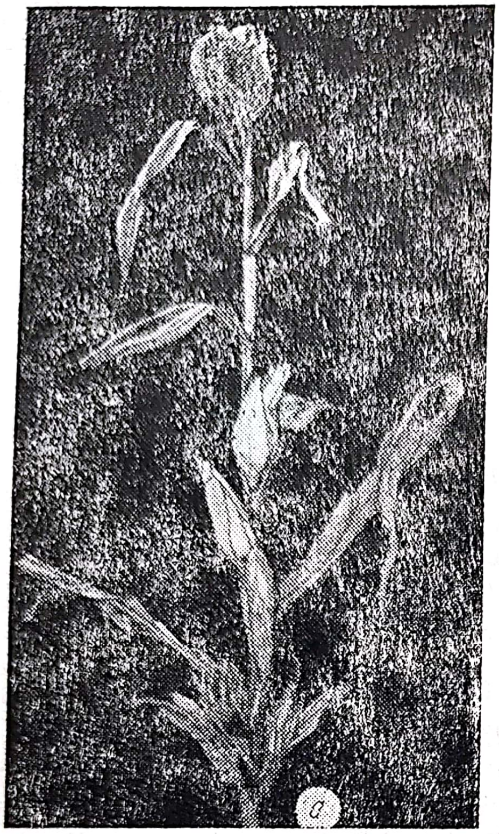
Combatere. Pentru prevenirea atacului tăciunelui comun se recomandă respectarea unui complex de măsuri, prioritate avînd cele de igienă culturală și agrofitotehnice : adunarea și arderea resturilor de plante sau îngroparea lor prin arătură adîncă ; rotația culturii cu revenirea porumbului pe aceeași solă după 4—5 ani ; aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și evitarea gunoiului de grajd proaspăt (deoarece clamidosporii nu sînt distruși de sucul gastric al animalelor hrănite cu porumb tăciunat) ; evitarea rănirii mecanice și combaterea dăunătorilor porumbului *(Ostrinia nubilalis*, în special) ; cultivarea de hibrizi rezistenți la boală.

6.6.2.4. Tăciunele știuleților și paniculelor de porumb — *Sorosporium holci-sorghi*

Descris încă din 1875 de K ü h n, acest tăciune este larg răspîndit pe glob, în S.U.A. și Australia constituind o boală comună. În țara noastră este mai frecvent în zonele nordice, putînd cauza anual pagube, în medie de 3—4%, uneori mai mari.

Simptome. În cîmp boala este evidentă după apariția inflorescențelor. Se manifestă pe panicule, știuleți și pe mugurii axilari, foarte rar pe frunze (fig. 99, *a*). Inflorescențele atacate, de regulă, sînt total distruse, în locul lor apărînd o masă neagră, pulverulentă, de clamidospori. Uneori paniculele se deformează, bracteele florilor atacate au forma de frunze, iar sporii nu se diferențiază. Știuleții distruși în întregime au o formă globuloasă sau conică, rămîn înveliți în pănuși pînă la maturitatea porumbului, cînd acestea încep

Scanned with OKEN Scanner



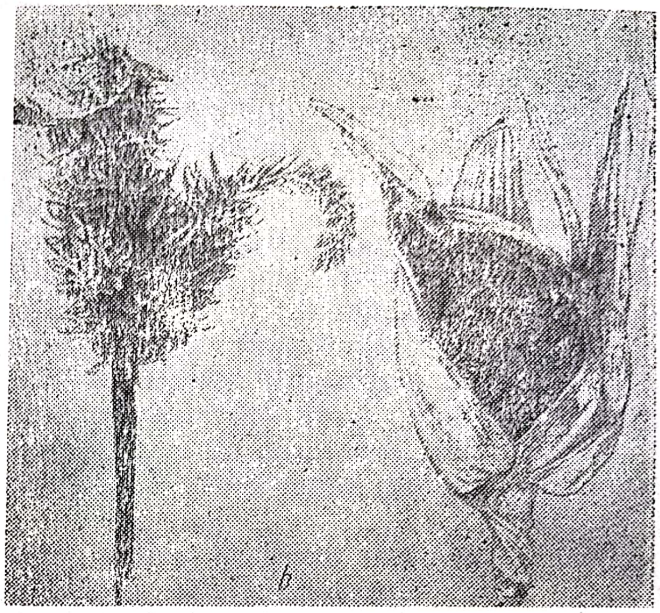
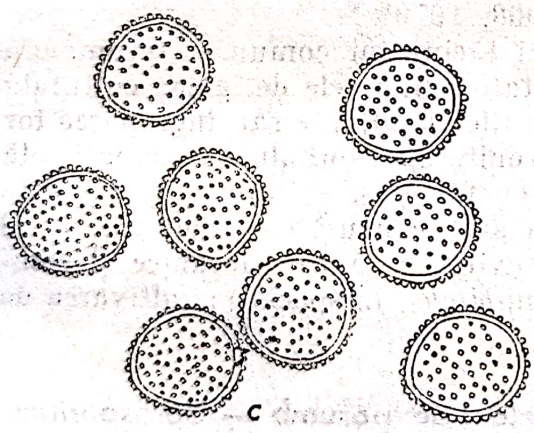
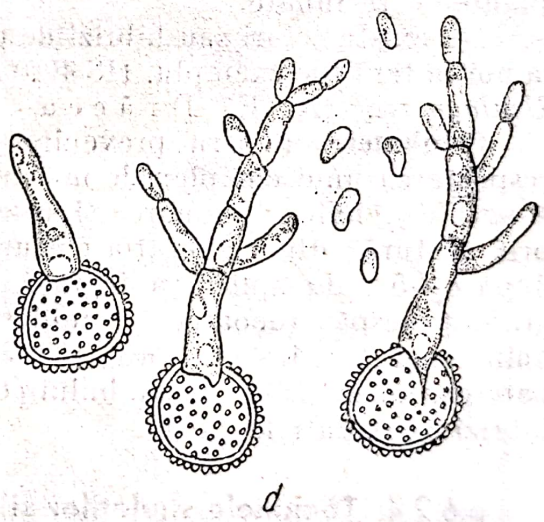


Fig. 99. Tăciunele ştiuleţilor şi paniculelor de porumb — *Sorosporium holci-sorghi* :
a — plantă atacată ; *b* — panicul şi ştiulete atacat ; *c* — clamidospori ; *d* — clamidospori germinaţi (original).





să se depărteze, lăsînd să se vadă masa de clamidospori străbătută la interior de firişoare albe — fasciculele vasculare ale organului atacat (fig. 99, *b*).

De regulă, la o plantă ambele inflorescenţe sînt atacate, dar există şi cazuri de localizare a bolii numai pe una dintre ele. Plantele bolnave deseori sînt mai mici în înălţime şi ajung mai tîrziu la maturitate.

Atacul generalizat, datorat infecţiei sistemice caracteristice ciupercii *Sorosporium holci-sorghi* şi aspectul masei de clamidospori (neagră, prăfoasă, străbătută de firişoare albe), diferenţiază acest tăciune de cel produs de *Ustilago zeae* (infecţii locale, masa sporiferă la început moale, umedă, apoi pulverulentă, cu o nuanţă brună-verzuie).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Sorosporium holci-sorghi* (Riv.) Moesz. *f. zeae* (Pass.) Săvul., fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Clamidosporii sînt sferici, de 9—12 μ diametru, bruni, fin echinulați, la început aglutinați (fig. 99, *c*). Se deosebesc de cei de *Ustilago zeae* prin echinulații, mai apropiate între ele și cu vîrfurile divizate mai pronunțat. Ei se acumulează în sol sau pe sămînță, iar în primăvara următoare germinează, formînd cîte o epibasidie (promiceliu) tetracelulară pe care, lateral și la vîrf, se dezvoltă basidiospori hialini, ovoizi sau elipsoidali ; aceștia prin înmugurire dau naștere la blastospori (fig. 99, *d*). Filamentele de infecție (dicariotice), rezultate prin copularea basidiosporilor (plasmogamie), pătrund prin coleoptil în plăntuțe și se dezvoltă odată cu acestea. Infecția este deci germinală, miceliul ciupercii ajungînd în inflorescențele femele (ovarul florilor) și în panicule le distruge, iar în locul lor apare, prin fragmentarea hifelor, masa de clamidospori. Infecția germinală și dezvoltarea sistemică a miceliului parazitar diferențiază biologic ciuperca *Sorosporium holci-sorghi* de *Ustilago maydis*.

Clamidosporii rezistă în sol 3—4 și chiar 7—8 ani. Există o relație între faza de germinare a seminței și frecvența bolii, infecțiile cu această ciupercă fiind posibile în primele 16—24 de zile de la germinarea seminței (E. Rădulescu și col., 1961). Pe măsură ce plăntuțele cresc, sensibilitatea lor scade.

Condițiile de mediu, în special complexul factorilor temperatură și umiditate determină, de asemenea, o variabilitate a atacului. Cele mai puternice infecții cu *Sorosporium holci-sorghi* au loc cînd temperatura în sol este de 23—28°C (minimum 15°C și maximum 36°C), iar umiditatea foarte scăzută (15% din capacitatea pentru apă a solului). De aici, importanța pe care o are data semănatului la porumb ; prin întîrzierea acestei lucrări se mărește procentul plantelor bolnave (E. Rădulescu și col., 1958, Aneta Elena Drăcea, 1970). De asemenea, atacul a crescut odată cu mărirea adîncimii de semănat și a cantității de spori din sol.

Rezistența liniilor consangvinizate și a hibrizilor de porumb la atacul de *Sorosporium holci-sorghi* diferă, materialul studiat fiind, în majoritate, sensibil. Linia americană 38—11 s-a dovedit aproape imună la boală față de linia 42, care a prezentat un atac de 90—100% (A. E. Drăcea, 1970). Dintre hibrizii testați s-au remarcat printr-o rezistență accentuată HS 301, HS 230 F, HS-5 Șimnic, HSF 364/72, Pioneer 3785, printre cei sensibili înscriindu-se HS 415, HS 400, HS 105 A, HD 410, HD 220 și HTT 215 (A. E. Drăcea, 1969, 1979, 1980).

Combatere. Deoarece sporii ciupercii acumulați în sol reprezintă sursa principală de infecție, se recomandă rotația culturilor, cu evitarea terenurilor infestate, precum și cultivarea hibrizilor rezistenți la această boală. Tratarea semințelor cu Vitavax (200 g/100 kg) sau Quinolate-V-4-X (200 g/100 kg) a redus apreciabil frecvența atacului (A. E. Drăcea și Gh. Popescu, 1972).

Bune rezultate se obțin și prin tratarea semințelor cu Criptodin (100 g/100 kg).

6.6.2.5. Rugina porumbului — *Puccinia sorghi*

Rugina la porumb este mai puțin frecventă și mai puțin păgubitoare pe continentul european. În America, de unde este originară, datorită condițiilor climatice favorabile și apariției timpurii, se înscrie în categoria celor mai grave boli ale porumbului.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Rugina se manifestă spre sfîrșitul vegetației plantelor (august—septembrie). Pe ambele fețe ale frunzelor se observă pete gălbui, însoțite de numeroase pustule eliptice (1 mm lungime), brune-deschis, risipite neuniform sau grupate, la început acoperite de epidermă apoi dehiscente (prăfoase), pline cu uredospori. Mai tîrziu apar și teleutopustulele, circulare sau alungite (1—2 mm), brune-negricioase, lucioase apoi pulverulente (mărginite de epiderma zdrențuită), risipite printre uredopustule (fig. 100, *a*). Frunzele puternic atacate se usucă și se sfîșie. Uneori se formează teleutopustule și pe teci, mai rar pe tulpini.

Agentul patogen — *Puccinia sorghi* Schw (sin. *Puccinia maydis* Ber.), fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o specie heteroică, macrociclică. Picnidiile și ecidiile se formează pe diferite specii ale genului *Oxalis* (de exemplu, *O. corniculata*, *O. violacea*, *O. repens*). În condițiile țării noastre, aceste stadii n-au fost găsite în natură pe gazda intermediară încît *Puccinia sorghi* se comportă ca o specie cu ciclul incomplet, rezistînd peste iarnă prin uredospori pe frunzele atacate.

Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali, bruni-deschis, foarte fin echinulați de 23—30 × 22—25 μ (fig. 100, *b*). Temperatura optimă de germinare a lor este de 17°C (minimum 4°C, maximum 32°C). Teleutosporii sînt bicelulari, alungiți-elipsoidali, rotunjiți sau puțin ascuțiți la vîrf, lung pedunculați, de 28—50 × 15—24 μ, cu membrana brună, netedă, îngroșată la vîrf (fig. 100, *c*).

Au fost identificate mai multe rase fiziologice ale ciupercii, precum și surse de rezistență a porumbului la rugină.

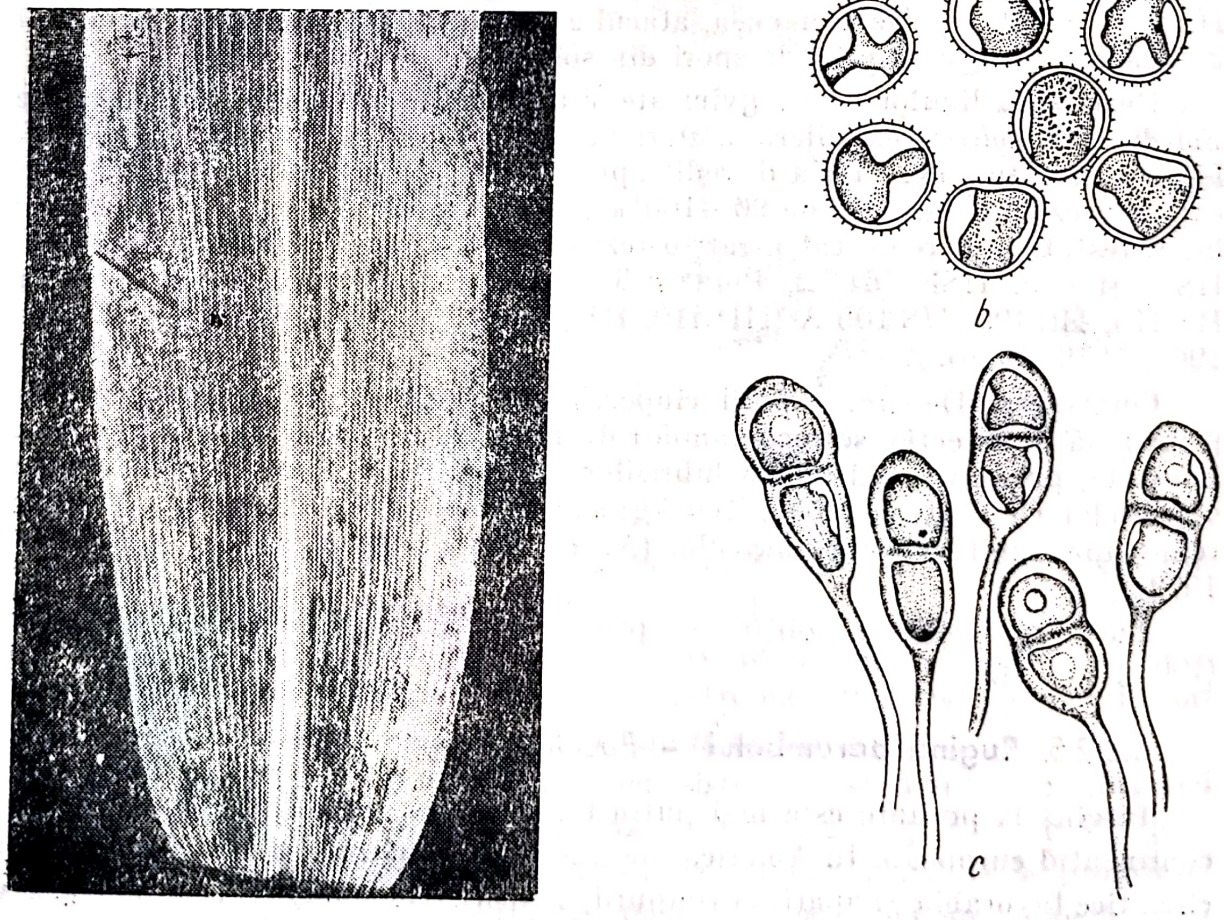


Fig. 100. Rugina porumbului — *Puccinia sorghi* :
a — frunză atacată ; *b* — uredospori ; *c* — teleutospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

În țările calde, la porumb, mai sînt cunoscute și alte două rugini : *rugina de sud*, cauzată de ciuperca *Puccinia polysora* Underw ; *rugina tropicală*, produsă de *Angiospora zeae* Mains.

Combatere. Se recomandă respectarea măsurilor de igienă culturală și cultivarea hibrizilor de porumb rezistenți.

6.6.2.6. Putregaiul uscat al știuleților — *Nigrospora oryzae*

Această micoză se întîlnește pe toate continentele, fără a produce pagube însemnate (1—2% în anii ploioși). A fost studiat amănunțit de T r. S ă v u l e s c u. Este mai răspîndit în Cîmpia Dunării și Transilvania.

Simptome. Boala apare atît în cîmp, de la coacere pînă la recoltarea știuleților, cît și în locurile de păstrare a acestora. Principalul simptom îl constituie putrezirea uscată a rahisului știuleților. Acesta devine moale sfărîmicios, de culoare cenușie-negricioasă și, în cele din urmă, din el nu mai rămîn decît fibrele lemnoase (fig. 101, *a*). Boabele sînt mate, zbîrcite, șiștave, mai ușoare cu 10—15% decît cele sănătoase și se mișcă în alveole. Pe rahis, în alveole, cît și la baza boabelor se observă aglomerări negre (sporii ciupercii). În cazul unei infecții puternice pot fi atacate și pănușile, chiar pedunculul știuleților.

Agentul patogen — *Nigrospora oryzae* (Berk. et Br.) Petch., fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii este alcătuit din filamente pluricelulare negricioase (din cauză că membrana este impregnată cu acizi grași), ramificate, localizate în spațiile intercelulare. Pe miceliu se diferențiază, terminal sau intercalar, sporii ciupercii — sferici, de 12—15 μ în diametru, brun-negricioși, cu membrana netedă (fig. 101, *b*). Ei servesc ca organe de propagare și de rezistență, păstrînd facultatea germinativă cel mult doi ani. Pot germina la temperaturi de 10°C (optimum fiind la 30°C și maximum la 47°C).

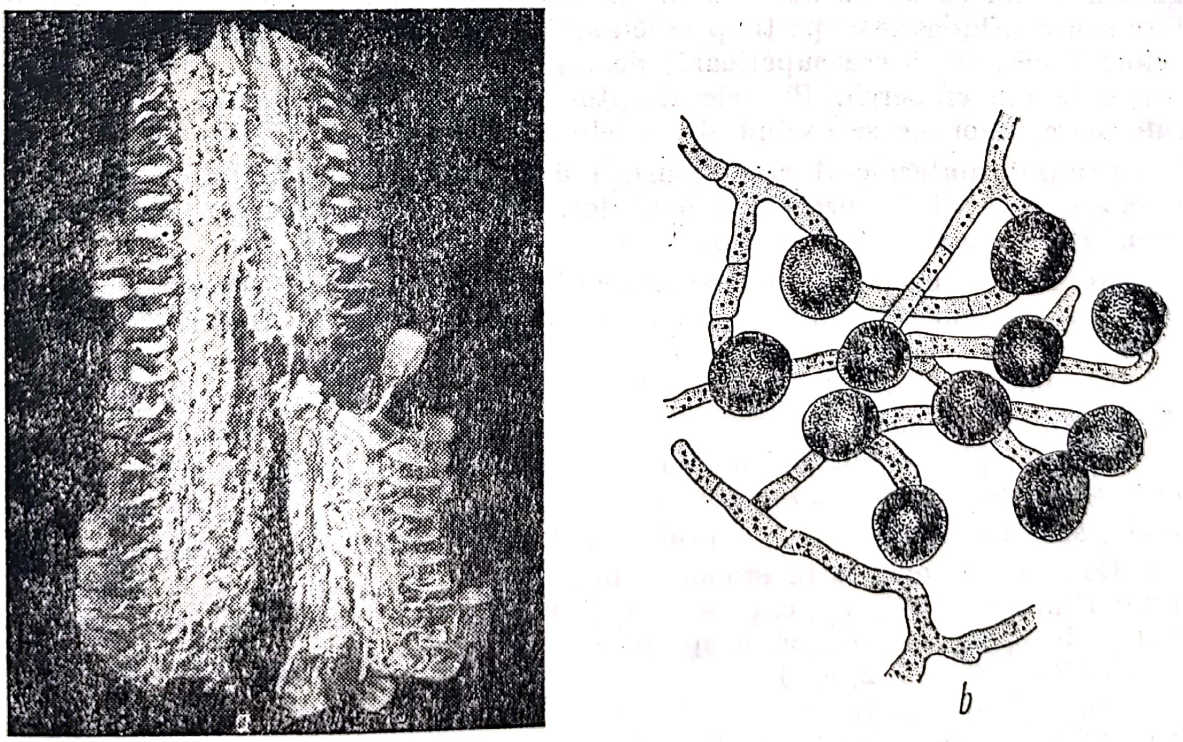


Fig. 101. Putregaiul uscat al știuleților de porumb — *Nigrospora oryzae* :
a — știulete atacat ; *b* — miceliu și spori (original).

Infecțiile sînt produse de sporii aflați în sol sau pe boabele provenite de la știuleții bolnavi. Un rol însemnat în răspîndirea ciupercii în lan revine moliei porumbului *(Sitotroga cerealella)*. Sporii se prind de corpul insectei, care îi transportă între boabele știuleților de porumb. Aici ei germinează, iar filamentele miceliene rezultate pătrund în interiorul rahisului.

Sînt posibile trei momente de infectare a știuleților cu *Nigrospora oryzae* : 1) în cîmp (august-septembrie), după formarea și pînă la recoltarea știuleților ; 2) în grămezile de porumb, care stau mai mult timp pe sol după recoltare ; 3) în pătule, în tot timpul anului. Umiditatea din lunile august-septembrie favorizează boala.

Soiurile și hibrizii de porumb din varietatea *indentata*, ca și cei tardivi, sînt mai sensibili.

Combatere. Pentru prevenirea acestei boli se recomandă : folosirea de sămînță sănătoasă și tratarea ei cu produse organomercurice ; dezinfectarea pătulelor și a magaziilor înainte de depozitarea porumbului ; asigurarea unor condiții optime pentru aerisirea știuleților ; combaterea moliei porumbului ; cultivarea de hibrizi rezistenți.

6.6.2.7. **Pătarea cenușie a frunzelor** — *Helminthosporium turcicum*

La porumb, pătarea cenușie *(helmintosporioza* sau *arsura frunzelor)*, descrisă prima dată în 1876 de P a s s e r i n i, este cunoscută pe toate continentele, fiind mai frecventă și păgubitoare în zonele cu climat umed și cald. În țara noastră a fost semnalată prima dată în anul 1932.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, uneori și pe pănuși, prin apariția unor pete mici (1—2 cm), ovale, cenușii-verzui, delimitate printr-un chenar brun. Cu timpul petele se măresc, se alungesc paralel cu nervurile, au o formă eliptică, atingînd 15 cm în lungime și 2—4 cm în lățime și devin galben-brunii cu un chenar mai închis la culoare (fig. 102, *a*). Ele pot fi izolate sau confluente, iar pe timp umed sînt însoțite (pe fața inferioară a frunzelor, uneori și pe cea superioară) de un „gazon" fin, brun — fructificațiile asexuate ale ciupercii. Primele simptome ale bolii se observă la frunzele inferioare, apoi ele se extind și pe cele superioare.

Frunzele puternic atacate se usucă și se sfîșie ; ca urmare rezultă o scădere a producției și o șiștăvire a boabelor. Ca aspect, plantele bolnave se aseamănă cu cele atinse de brumă.

Această micoză se poate dezvolta cu intensitate mare și în cultura a doua de porumb, semănat pentru masă verde, cît și în culturile irigate prin aspersiune.

În afară de porumb, ciuperca infectează și alte graminee (sorgul, iarba de Sudan, orzul etc.).

Agentul patogen — *Helminthosporium turcicum* Pass., fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii, localizat în parenchimul țesuturilor, formează la suprafața petelor conidiofori cu conidii.

Conidioforii apar prin stomate, în fascicule de 2—6. Ei sînt cilindrici, pluricelulari, simpli, de culoare brună-deschis. Conidiile sînt pluricelulare (cu 1—9 septe), eliptice, cu episporul gros, brun-verzui, neted, de 80—150 × × 20—24 μ (fig. 102, *b*, *c*).

Forma perfectă (peritecii cu asce și ascospori) a fost obținută de L u t t r e l l în culturi pure, în condiții de laborator și este cunoscută sub numele de *Trichometasphaeria turcica*.

Scanned with OKEN Scanner

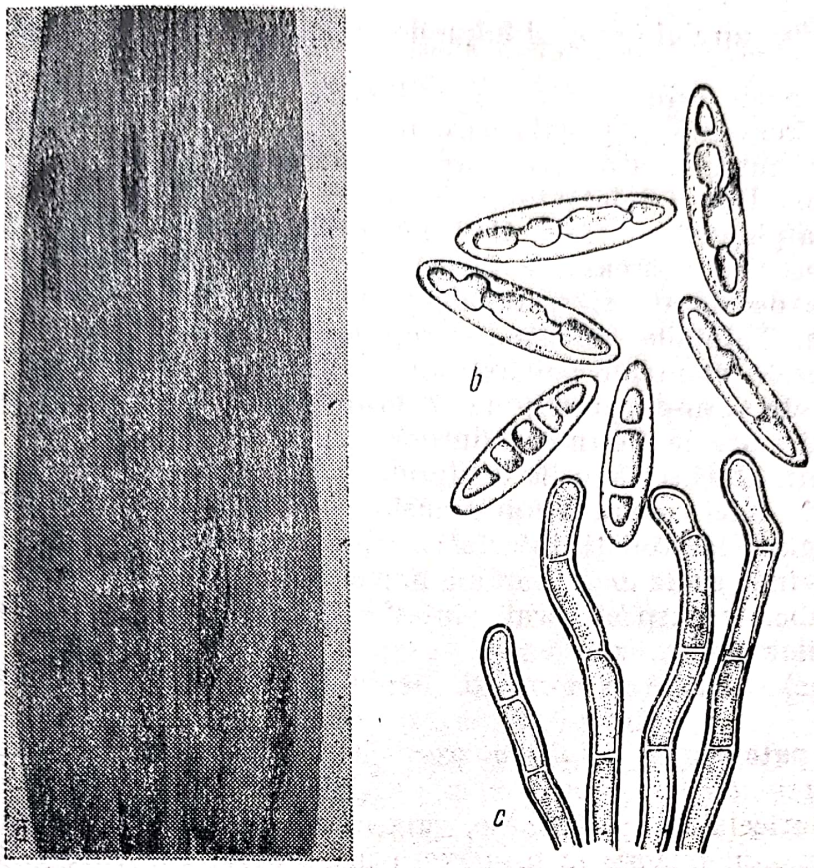


Fig. 102. Pătarea cenușie a frunzelor de porumb — *Helminthosporium turcicum :*
a — frunză atacată ; *b*, *c* — conidii și conidiofori (original).

În timpul vegetației porumbului, ciuperca se răspîndește prin conidii. Acestea, în condiții de umiditate ridicată și temperatură optimă de 25—30°C (minimum 5—8°C și maximum 33—35°C), germinează și produc filamente miceliene, care pătrund în frunze direct prin epidermă sau prin stomate. Durata incubației depinde de temperatură (7 zile la 29°C, 9 zile la 22°C).

De la un an la altul ciuperca se transmite prin miceliul din resturile de frunze atacate căzute pe sol sau prin conidiile de pe diferite substraturi.

Primele simptome apar cînd plantele au 7—8 frunze; porumbul este sensibil în perioada apariției paniculului, iar de la această dată condițiile climatice vor avea un rol determinant în instalarea parazitului Umiditatea ridicată, precipitațiile abundente, temperatura ridicată sînt foarte favorabile și determină extinderea rapidă a bolii.

Rezistența porumbului la atacul de *H. turcicum* este controlată genetic fie de acțiunea mai multor gene (rezistență poligenică sau orizontală), fie de acțiunea genei Ht (rezistență monogenică sau verticală).

Comportarea diferiților hibrizi de porumb din import și autohtoni a fost studiată și în țara noastră, majoritatea dovedindu-se sensibili (A. Hulea și col.; A. E. Drăcea, 1967, 1968, M. Țîrcomnicu, 1971). O rezistență deosebită la helmintosporioză a dovedit HS 400 (HS 1194), atît pe fondul infecțiilor naturale cît și artificiale (A. E. Drăcea, 1968), remarcîndu-se prin această însușire și hibrizii : HD-208, HS-415, HSF-459/70, HSF-460/70, HSF-452/69 ș.a.

Scanned with OKEN Scanner

6.6.2.8. Putregaiul uscat al tulpinilor și știuleților — *Diplodia zeae*

Această boală este cunoscută în diferite țări de pe toate continentele, fiind foarte frecventă și păgubitoare în S.U.A., unde a fost descrisă prima dată (1902). Pentru țara noastră este o boală de carantină.

Simptome. Pot fi infectate și plăntuțele de porumb, dar mai frecvent este atacul la plantele mature. Cînd boala este localizată pe tulpini, internodurile inferioare se colorează în verde-galben sau în brun, devin spongioase, măduva este decolorată și se descompune, rămînînd intacte numai vasele conducătoare. Tulpinile bolnave se rup ușor sub acțiunea vîntului sau a ploilor. Frunzele plantelor bolnave au o culoare verde-cenușie, iar pe teci se observă pete roșii-purpurii pînă la brun-închis, care se extind la noduri și pe porțiunile bazale ale internodurilor.

La știuleții atacați pănușile devin albicioase. În cazul infecțiilor timpurii știuleții rămîn mici, devin bruni-cenușii, cu pănușile strîns lipite unele de altele. De regulă, la știuleții infectați mai tîrziu simptomele nu se exteriorizează, observîndu-se la baza lor un mucegai fin albicios, care pătrunde și în rahis. Boabele au aspect uscat, sînt sfărîmicioase, cu embrionul distrus în cazul infecțiilor puternice.

Pe organele atacate se formează picnidiile ciupercii, cu aspect de puncte negre.

Agentul patogen — *Diplodia zeae* (Schw.) Lév., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii este alcătuit din filamente pluricelulare, albicioase, uneori cenușii-brunii. Picnidiile apar toamna tîrziu sau, uneori, în primăvara următoare. Ele sînt globuloase sau turtite, prevăzute cu un rostru și osteol, colorate în brun pînă la negru. În picnidii, pe conidiofori scurți, simpli, ascuțiți, se dezvoltă picnospori de două feluri : unii (cei mai frecvenți) oval-alungiți, bicelulari, drepți sau ușor curbați, măslinii pînă la bruni, de 25—30 × 5—6 μ, iar alții filiformi, hialini, de 25—35 × 1—2 μ.

Ciuperca rezistă de la un an la altul sub formă de miceliu sau de picnospori în resturile de plante bolnave și în boabe.

Sînt infectate rădăcinile coronare, de unde apoi parazitul trece la celelalte rădăcini, fără a invada întreaga plantă. Deci, infecțiile pe știuleți sînt locale. Umiditatea și temperatura ridicate, insuficiența potasiului și a fosforului în prezența excesului de azot, leziunile de orice natură (rănile produse de *Ostrinia nubilalis)* favorizează infecțiile cu această ciupercă.

Combatere. Pentru a preîntîmpina introducerea și răspîndirea bolii în țara noastră se recomandă respectarea măsurilor de carantină la importul semințelor de porumb și efectuarea unui control fitosanitar atent al culturilor.

6.6.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A PORUMBULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Porumbul ocupă zone întinse pe glob, cu caracteristici climatice diferite, care influențează în măsură însemnată producțiile ce se obțin, cît și starea fitosanitară a acestei culturi. Numărul agenților patogeni la porumb este, ca și la grîu, destul de ridicat, în țara noastră fiind mai răspîndite și păgubitoare : virozele porumbului, fuzariozele, helmintosporioza, tăciunii. Aceste boli se combat printr-un complex de măsuri preventive, importanță deosebită avînd cele agrofitotehnice.

Scanned with OKEN Scanner

Alegerea terenului. Se vor evita solurie reci, umede, deoarece sămînța nu germinează sau plăntuțele sînt expuse atacului unor ciuperci care cauzează putrezirea rădăcinilor *(Pythium sp.* ș.a.). De asemenea, nu se recomandă pentru porumb terenurile unde stagnează apa, existînd pericol pentru apariția manei *(Sclerospora macrospora).*

Rotația culturii. Ca măsură principală în scopul diminuării rezervei biologice cu diferiți agenți fitopatogeni se impune rotația. Monocultura de porumb practicată un timp îndelungat favorizează acumularea în sol a unor paraziți, cum sînt : *Ustilago maydis, Sorosporium holci-sorghi, Helminthosporium sp., Diplodia zeae, Fusarium sp., Puccinia sorghi, Erwinia carotovora* ș.a. Rotația grîu-porumb este admisă deoarece, cu excepția fuzariozelor, porumbul nu are boli comune cu grîul. Porumbul nu trebuie să fie însămînțat în vecinătatea culturilor de sorg și iarbă de Sudan, care sînt frecvent atacate de *Pseudomonas syringae* și *Heminthosporium turcicum.*

Crearea și răspîndirea în cultură a hibrizilor rezistenți. Metoda radicală și cea mai economică de combatere a bolilor porumbului, în special a celor produse de *Gibberella sp., Helminthosporium sp., Ustilago zeae, Sorosporium holci-sorghi, Puccinia sorghi, Nigrospora oryzae* ș.a. este crearea de hibrizi rezistenți. Se are în vedere crearea hibrizilor cu rezistență de grup la bolile cele mai păgubitoare pentru o anumită zonă geografică.

Hibrizii de porumb cultivați în țara noastră se comportă diferit la boli, majoritatea fiind sensibili, la *Ustilago zeae, Fusarium sp., Helminthosporium sp.* Se remarcă prin rezistență la *H. turcicum :* HS 400, HS 415, HD 208, HD 410, HS 230, HSF-459/70 ș.a. La atacul de *Sorosporium holci-sorghi* s-au dovedit rezistenți HS 301, HS 230 F, HS-5 Simnic., HSF 364/72, Pioner 3785, iar la fuzarioză HD 225, HD 410, HS 330 ș.a.

Calitatea seminței, condiționarea și tratarea ei. Sînt admise pentru sămînță numai loturile de hibridare recunoscute în timpul vegetației ca fiind sănătoase. Prin condiționarea centralizată în stații de uscare și calibrare sînt îndepărtate semințele mici, șiștave, infectate cu *Fusarium sp.* Pentru tratarea semințelor de porumb pot fi folosite produse organomercurice (Criptodin — 100 g/100 kg sămînță) sau Carboman (Carboxină + Mancozeb), în doză de 3 kg/tonă, care previn atacurile de *Pseudomonas holci, Fusarium sp., Nigrospora oryzae, Ustilago maydis, Diplodia zeae, Sorosporium holci-sorghi.* Tratarea centralizată a semințelor de porumb cu Tiradin 75% (3,5 kg/tonă), prin metoda „slurry" (mocirlire) este deosebit de eficace împotriva ciupercilor din sol, protejînd sămînța în timpul germinării *(Pythium, Fusarium, Rhizoctonia).*

Lucrările solului. Prin arături adînci sînt îngropate resturile de plante bolnave și o serie de buruieni care pot fi infectate cu aceiași agenți patogeni *(Fusarium sp., Helminthosporium turcicum, Ervinia carotovora, Ustilago maydis, Nigrospora oryzae* ș.a.).

Semănatul. Porumbul trebuie semănat la epoca optimă, în funcție de zonă și de condițiile climatice ; nu se recomandă semănatul prea de timpuriu, mai ales cînd temperatura scăzută este asociată și cu umiditatea ridicată a solului, deoarece există pericolul mucegăirii semințelor sau a putrezirii plăntuțelor în curs de răsărire, din cauza unor paraziți aduși odată cu sămînța contaminată. *(Diplodia zeae, Gibberella zeae, Gibberella fujikuroi, Nigrospora oryzae, Penicillium sp., Aspergillus sp.)* sau a altora care populează solul *(Pytium sp., Fusarium sp., Helminthosporium sp., Rhizoctonia sp.,* dife-

Scanned with OKEN Scanner

rite bacterii). Prin întîrzierea semănatului se favorizează atacul de *Sorosporium holci-sorghi*, *Nigrospora oryzae*, *Helminthosporium turcicum*.

Desimea culturii poate influența, uneori, starea fitosanitară a porumbului. O desime prea mare ar favoriza atacul de *Ustilago maydis*; în condiții de umiditate ridicată, porumbul pentru nutreț (masă verde) este mai puternic atacat de *Helminthosporium turcicum*.

Fertilizarea. Îngrășămintele organice și chimice vor fi aplicate în așa fel încît să nu sensibilizeze porumbul la anumite boli. Nu se recomandă utilizarea gunoiului de grajd proaspăt, deoarece contribuie la mărirea rezervei de spori în sol (*Ustilago zeae*, *Nigrospora oryzae* ș.a.). Se va evita aplicarea dozelor prea mari de azot, care prelungesc perioada de vegetație a porumbului și, indirect, îl sensibilizează la unii agenți patogeni (*Ustilago maydis*, *Diplodia zeae*, *Fusarium moniliforme*, *Nigrospora oryzae*).

Combaterea buruienilor și dăunătorilor. Prin erbicidarea culturilor de porumb sînt distruse numeroase buruieni, în special graminee, care găzduiesc paraziți comuni cu ai porumbului (de exemplu, *Sorgum halepense*). Se vor aplica tratamente cu insecticide pentru combaterea afidelor (vectori ai virusului mozaicului) și se vor lua măsuri pentru distrugerea sfredelitorului porumbului (*Ostrinia nubililis*) care, prin leziunile produse în stadiul larvar, favorizează atacurile de *Ustilago maydis* și *Diplodia zeae*. Prin distrugerea moliei cerealelor (*Sitotroga cerealela*), în cîmp și în locurile de păstrare a știuleților, se limitează răspîndirea sporilor de *Nigrospora oryzae*.

Irigarea. În general, această lucrare nu influențează semnificativ dinamica bolilor la porumb. Totuși, în culturile irigate prin aspersiune, mai ales în cele succesive, este favorizată helmintosporioza.

Recoltatul și igiena culturală. Porumbul trebuie recoltat la timp și supus imediat uscării, prevenindu-se astfel infecțiile cu *Nigrospora oryzae*, *Fusarium sp.*, *Diplodia zeae*. Nu este admis ca știuleții să rămînă în grămezi pe sol timp îndelungat, deoarece pot fi infectați de diferiți agenți patogeni. După recoltare, cocenii infectați cu *Ostrinia nubilalis* și ciocălăii atacați de *Nigrospora oryzae* vor fi adunați și distruși prin ardere.

Condiționarea și păstrarea porumbului. Înainte de depozitare, știuleții trebuie uscați și sortați. Cei infectați cu *Fusarium* sp. sau cu *Nigrospora oryzae* nu vor fi amestecați în masa celor sănătoși. Deseori, păstrarea necorespunzătoare a porumbului, existența leziunilor de natură diferită, favorizează instalarea a numeroase microorganisme (specii de *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Trichothecium*, *Alternaria* ș.a.) care produc mucegăirea și putrezirea știuleților.

6.7. BOLILE SORGULUI

6.7.1. BACTERIOZE

6.7.1.1. Arsura bacteriană – *Pseudomonas syringae*

Această bacterioză apare frecvent mai ales în partea de sud a țării noastre. Pot fi infectate și alte plante (porumbul, graminee de nutreț).

Simptome. Boala se manifestă pe frunze prin pete rotunde, alungite sau de formă neregulată, izolate sau confluente, galbene-arămii, înconjurate de o margine roșie-carmin și de o zonă clorotică. Cînd atacul este puternic, la vîrful frunzelor și pe marginile lor apar leziuni necrotice, care evoluează

Scanned with OKEN Scanner

și produc uscarea totală a frunzelor. În condiții favorabile, simptomele bolii apar și pe tulpini, pe tecile frunzelor și pe panicule. Pe vreme umedă, suprafața petelor este însoțită de un exsudat bacterian.

Agentul patogen — *Pseudomonas syringae* Van Hall, fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schyzomyceles*. Bacteria are formă de bastonaș, de 1,5—2,9 × 0,6—1 μ, cu 1—4 flageli polari ; este gram-negativă, asporogenă, aerobă, necapsulată. Atacul este favorizat de vremea caldă și umedă.

6.7.2. MICOZE

6.7.2.1. Tăciunele — *Sphacelotheca sorghi*

Sînt atacate florile izolate, la care în locul ovarelor se formează niște pungi conice, albicioase la bază și galbene-verzui la vîrf, în interiorul cărora se diferențiază clamidosporii ciupercii. În interiorul acestor formațiuni resturile neatacate ale ovarului alcătuiesc o columelă, înconjurată de clamidospori (fig. 103, *a*, *b*). Infecția este germinală și se produce prin clamidosporii ciupercii aflați în sol.

6.7.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A SORGULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pentru a împiedica transmiterea agenților ce atacă sorgul de la un an la altul se recomandă folosirea de semințe provenite din culturi sănătoase. Tratarea semințelor cu formalină (250 g la 100 l apă timp de 10 minute),

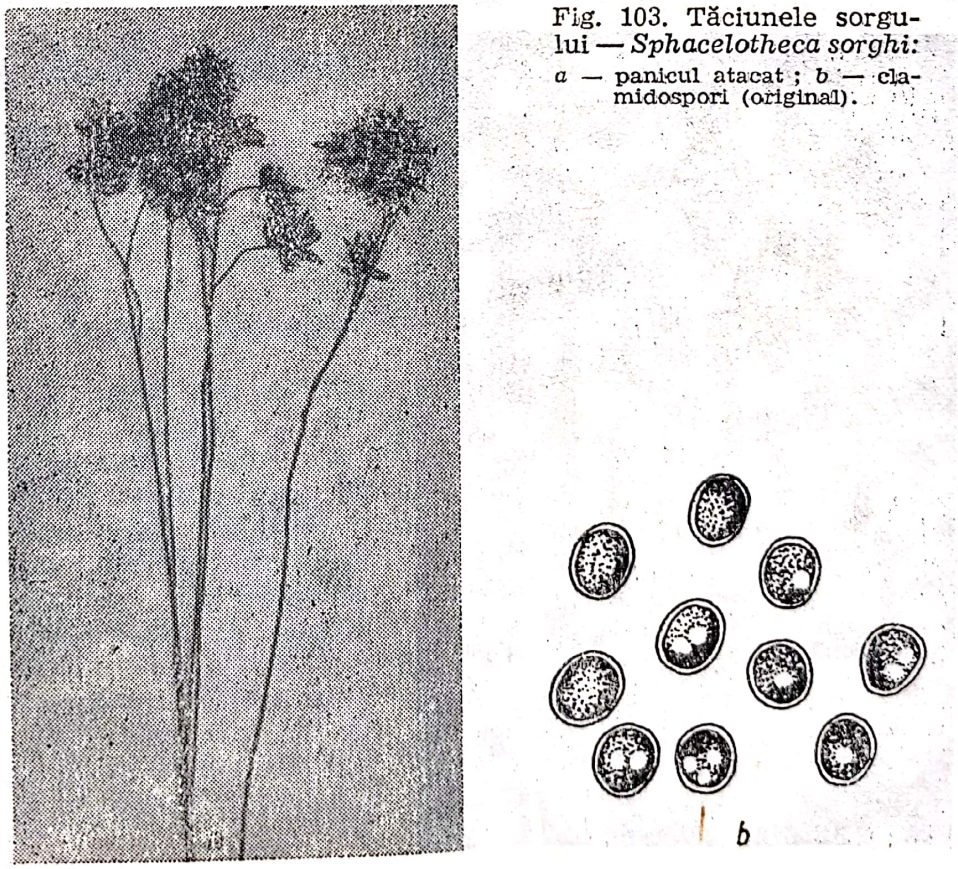


Fig. 103. Tăciunele sorgului — *Sphacelotheca sorghi*: *a* — panicul atacat ; *b* — clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

urmată de spălarea lor în mai multe ape sau cu produse organomercurice (Criptodin 1 kg/tonă) este eficace împotriva bacteriilor și ciupercilor transmisibile pe această cale. În anii cu condiții favorabile pentru extinderea bolilor se vor cosi lanurile înainte de fructificarea agenților patogeni, chiar dacă plantele nu sînt complet dezvoltate. Se va acorda o atenție deosebită și măsurilor agrofitotehnice și de igienă fitosanitară.

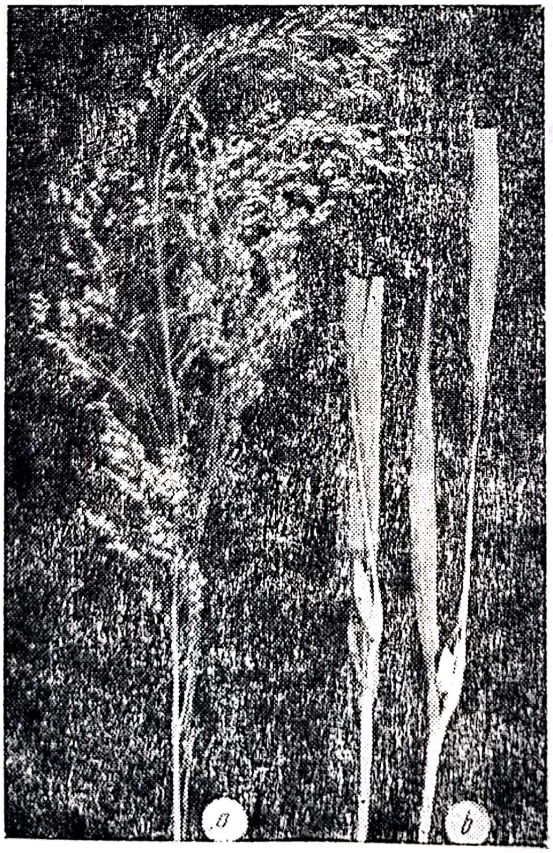
6.8. BOLILE MEIULUI

6.8.1. MICOZE

6.8.1.1. Tăciunele meiului — *Sphacelotheca destruens*

Dintre bolile meiului, tăciunele este cea mai răspîndită, întîlnită pe toate continentele. În țara noastră, frecvența ei ajunge, uneori, la 30—40%. Pot fi infectate diferite specii de *Panicum*.

Simptome. Tăciunele meiului se caracterizează prin distrugerea totală a paniculului, care este transformat într-o pungă conică sau ovală, îngustată spre vîrf, de 3—6 cm lungime și 0,5—2 cm grosime, plină cu o masă prăfoasă, brună-negricioasă, constituită din clamidosporii ciupercii (fig. 104, *a*, *b*). Masa de clamidospori este compactă, străbătută de fibre lungi (resturile țesutului vascular), acoperită de o membrană falsă, albă sau alb-gălbuie. La maturitatea plantelor, această membrană se rupe, iar clamidosporii sînt puși în libertate și se împrăștie. Deseori, inflorescențele atacate rămîn în teaca frunzei superioare. Plantele de mei bolnave sînt mai scurte, mai ramificate și mai înfrățite decît cele sănătoase, cu tecile frunzelor mai pubescente și clorotice. De regulă, la o plantă infectată toți frații sînt tăciunați.



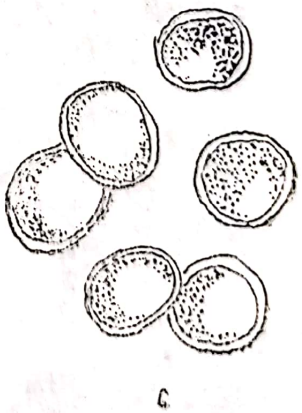


Fig. 104. Tăciunele meiului — *Sphacelotheca destruens*:
a — panicul sănătos;
b — panicul tăciunat;
c — clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Sphacelotheca destruens* (Schlecht.) Stev. et Johns., fam. *Ustilaginaceae*, ord. *Ustilaginales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca prezintă ca organe de propagare și de rezistență în sol clamidospori sferici, eliptici sau poligonali, de 8—13 × 8—10 μ, cu membrana brună sau gălbuie, netedă sau fin echinulată, dispuși în glomerule de formă diferită (fig. 104, *c*). Prin analize biochimice a fost pus în evidență, în clamidospori, un conținut bogat în aminoacizi și în unele elemente chimice (A. E. Drăcea și Gh. Czeisler, 1966).

În sol, unde pot rezista chiar 5 ani, clamidosporii germinează, producînd basidii cu basidiospori. Prin copularea basidiosporilor rezultă filamente dicariotice, care infectează meiul în timpul germinării semințelor. Miceliul ciupercii se dezvoltă odată cu planta, ajunge în ovarele florilor pe care le distruge, în locul lor formîndu-se noua generație de clamidospori.

Combatere. Pe lîngă respectarea măsurilor generale agrofitotehnice se recomandă și tratarea semințelor cu produse organomercurice.

6.8.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A MEIULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pentru prevenirea bolilor la mei se recomandă rotația culturilor, astfel ca această plantă să nu revină pe același loc 3—4 ani. Prin arături adînci sînt distruse resturile de plante infectate cu *Helminthosporium panici-miliacei*, *Septoria panici-miliacei* ș.a. De asemenea, sînt indicate tratamente chimice la semințe cu preparate organomercurice sau cu altele eficace împotriva bacteriei *Xanthomonas panici* și a ciupercilor transmisibile prin această cale.

Capitolul 7

BOLILE LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE

7.1. BOLILE FASOLEI

7.1.1. VIROZE

7.1.1.1. Mozaicul comun al fasolei — *Marmor phaseoli*

Mozaicul comun este o viroză răspîndită și păgubitoare în toate țările unde se cultivă fasolea. La noi apare în fiecare an, provocînd pagube însemnate în Cîmpia Dunării, în Moldova, Transilvania și Banat.

În afară de fasole, virusul mozaicului comun poate infecta și alte plante, ca: mazărea, bobul, lupinul, trifoiul.

Simptome. Primele modificări apar la 1—2 săptămîni de la infecție, pe frunzele tinere, sub forma unor pete de culoare verde-deschisă sau gălbuie, care alternează cu porțiuni de culoare normală, dînd frunzelor un aspect mozaicat. Într-o fază mai înaintată a bolii, petele se extind pe țesuturile dintre nervuri, ducînd la decolorarea lor, cu excepția unor benzi situate în lungul nervurilor (fig. 105).

Limbul foliar se deformează devenind asimetric, are marginile curbate înspre fața inferioară și prezintă numeroase proeminențe de culoare verde-deschis.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 105. Mozaicul comun al fasolei — *Marmor phaseoli* (original).

Plantele atacate au o înflorire slabă, iar păstăile sînt mai mici și deformate.

Apariția și evoluția bolii este favorizată de temperaturi moderate, cuprinse între 18 și 28°C ; la temperaturi de peste 30°C simptomele foliare devin mai puțin evidente.

Agentul patogen — *Marmor phaseoli* Holmes (sin. *Phaseolus virus* 1 Smith). Particulele acestui virus au formă de filamente, de 750 × 15 mμ. Temperatura de inactivare este de 56—58°C, iar diluția limită de infecție de 1 : 1 000.

Virusul este transmis de la plantele infectate la cele sănătoase prin contact și în mod nepersistent de numeroase specii de afide, îndeosebi de *Macrosiphon pisi* și *Myzus persicae*. De la un an la altul se transmite prin semințe.

Combatere. Întrucît sursa inițială de infecție în cîmp este de origine seminală, obținerea de semințe sănătoase constituie principala metodă de combatere. Pentru aceasta se vor lua probe din fasolea destinată pentru sămînță și se vor cultiva din timp, în sere sau răsadnițe, în vederea respingerii loturilor infectate.

Culturile de semînțeri se vor face în parcele speciale, amplasate la circa 500 m de culturile pentru consum. Semănatul se va face astfel ca să se evite coincidența fazei tinere de dezvoltare a plantelor cu zborul maxim al afidelor.

O măsură economică și eficace o constituie introducerea în cultură a soiurilor rezistente la viroze. Dintre soiurile de fasole, cultivate la noi, s-au dovedit mai rezistente la mozaicul comun : Mărunță de Transilvania, Mărgele albe, Oușoară de Bărăgan, Studina, Vilmorin, Butterkönigin, Michelite, Pinto, Gratiot ș.a.

7.1.1.2. Mozaicul galben — *Marmor manifestum*

Este o viroză cunoscută în majoritatea țărilor din Europa și alte continente, producînd pagube însemnate.

În afară de fasole sînt infectate de mozaicul galben și alte plante, ca : mazărea, bobul, năutul, lupinul alb, sulfina, trifoiul, gladiolele, fresia ș.a.

Simptome. Pe frunze apar pete galbene, mici, rotunde, dispuse în special în apropierea nervurilor. Uneori petele sînt risipite neregulat pe toată suprafața limbului formînd, alături de porțiunile verzi, un contrast mai accentuat decît mozaicul comun al fasolei.

Boala se deosebește de mozaicul comun și prin faptul că petele nu sînt estompate în ultimul stadiu de creștere a plantelor, devenind tot mai evidente spre sfîrșitul perioadei de vegetație. La soiurile cu flori colorate, corola este, de regulă, pătată.

Scanned with OKEN Scanner

Plantele virozate rămîn mai mici și tufoase, au internodiile mai scurte și ramifică mai abundent. Păstăile se maturează cu întîrziere, sînt incomplet dezvoltate, deformate și pătate.

Agentul patogen — *Marmor manifestum* Frandzen (sin. *Phaseolus virus 2* Smith). Particulele virusului sînt filiforme, de 750 × 15 mμ. Diluția limită de infecție este de 1 : 1 000, ajungînd la unele tulpini la 1 : 3 000, iar inactivitatea termică are loc la 56—60°C.

Virusul este transmis nepersistent de afide *(Myzus persicae, Acyrtosiphon pisum, Aphis fabae, Macrosiphon euphorbiae).*

Nu se transmite prin semințe, deosebindu-se din acest punct de vedere de virusul mozaicului comun al fasolei.

Combatere. Se recomandă ca plantele anuale sensibile (fasolea, mazărea) să nu fie amplasate în apropierea culturilor de trifoi, sulfină sau gladiole, care formează principalele surse de infecție în cîmp. Însămînțarea timpurie și alte măsuri care grăbesc înaintarea în vegetație a plantelor determină atacuri mai reduse decît cele care se înregistrează în cazul culturilor tîrzii.

Se mai recomandă introducerea în cultură a unor soiuri rezistente de fasole.

7.1.2. BACTERIOZE

7.1.2.1. Arsura comună a fasolei — *Xanthomonas phaseoli*

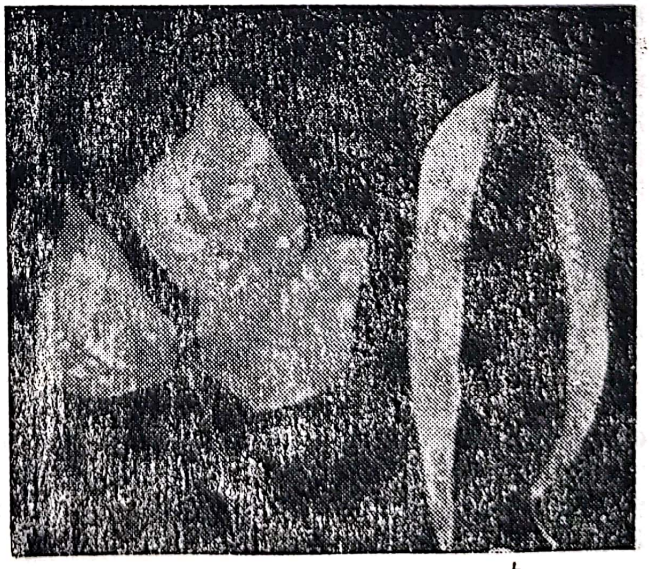
La fasole se cunosc patru bacterioze (arsura comună, arsura comună fuscans, arsura aureolată și veștejirea bacteriană), produse de specii diferite de bacterii. În țara noastră ele au fost studiate amănunțit de Severin (1967).

Dintre aceste bacterioze, cea mai răspîndită și mai păgubitoare este arsura comună, urmată de veștejirea bacteriană a fasolei.

Simptome. Arsura comună se manifestă pe cotiledoane, frunze, tulpini, păstăi și boabe (fig. 106).

Primele simptome pot să apară la plăntuțele răsărite din semințe infectate, pe a căror cotiledoane se observă pete mici, galbene brune. În luna iunie, cu 1—2 săptămîni înainte de înflorit, se formează pe ambele fețe ale frunzelor pete colțuroase, de culoare verde-gălbuie. În dreptul lor se observă, pe vreme umedă, un exsudat apos, în care se găsesc bacterii.

Petele cresc în scurt timp, luînd forme și mărimi variate, cele mai multe de 1—2 cm în diametru. În acest stadiu ele au o culoare brună, sînt mărgi-



a b

Fig. 106. Arsura comună a fasolei — *Xanthomonas phaseoli*:
a — atac pe frunze; *b* — păstăi atacate (original).

Scanned with OKEN Scanner

nite de o dungă galbenă, de 2—5 mm lățime și rămîn izolate sau confluează, ocupînd porțiuni mari din suprafața limbului. Țesuturile din dreptul petelor se necrozează, iar plantele capătă un aspect de arsură.

Pe tulpini apar dungi brune-roșietice, în dreptul cărora plantele se pot frînge cu ușurință ; în astfel de cazuri ramura atacată se usucă de la nivelul rupturii pînă la vîrful ei.

Pe păstăi, arsura se manifestă prin pete circulare sau ovale, la început verzi măslinii, mici și superficiale. Petele cresc treptat, confluează, se adîncesc în țesuturi și capătă o culoare brună, cu marginea conturată de o dungă îngustă, roșie-cărămizie.

De pe păstăi boala trece pe boabe, care rămîn mai mici, sînt ușor deformate sau sbîrcite și au pe tegument pete gălbui sau brunii, cu contur difuz.

Agentul patogen — *Xanthomonas phaseoli* (E. F. Smith.) Dows., fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Celula bacteriană are formă de bastonașe scurte, de 0,5—3 × 0,3—1,4 μ și este prevăzută cu un cil polar, rareori cu mai mulți cili subterminali. Este aerobă, asporogenă, gram-negativă.

Boala se propagă de la o plantă la alta cu ajutorul vîntului, al picăturilor de ploaie și al insectelor. În perioada de vegetație, un singur focar poate infecta minimum 200 m^2 de cultură.

De la un an la altul bacteria rezistă în semințe și în resturile de plante bolnave. În sol este distrusă după o lună de zile.

Combatere. Culturile semincere se vor izola în spațiu de fasolea pentru consum sau de alte surse de infecție, la distanță minimă de 1 km.

În regiunile unde s-au semnalat atacuri repetate se va aplica un asolament rațional, evitîndu-se cultura fasolei pe același teren, timp de 3—4 ani.

Pentru însămînțare se recomandă să se folosească sămînță sănătoasă, provenită din lanuri neatacate. Înainte de semănat se va sorta sămînța, pentru a se înlătura boabele mici și infectate. După această lucrare, se tratează semințele cu Tiradin 75, în doză de 300 g/100 kg sau cu Criptodin, 200 g/100 kg, adăugîndu-se, pentru o mai bună aderență a fungicidului, 700 ml apă.

În perioada de vegetație se vor aplica tratamente chimice cu zeamă bordeleză 1% sau cu oxiclorură de cupru, 0,5%, în 600—800 l suspensie la hectar, în funcție de talia plantelor. În general, sînt suficiente trei stropiri, din care primul se aplică după răsărirea plantelor, al doilea la apariția petelor, iar al treilea la legarea păstăilor.

După strîngerea recoltelor, resturile vegetale rămase în cîmp se vor îngropa prin arături adînci.

7.1.2.2. **Veștejirea bacteriană** — *Corynebacterium flaccumfaciens*

Este o boală semnalată recent în țara noastră, însă destul de răspîndită, ocupînd, ca frecvență, după arsura comună, locul al doilea între bacteriozele fasolei (S e v e r i n, 1976). În afară de fasole, bacteria mai infectează și alte specii de leguminoase ca *Vigna sinensis*, *Dolichos lablab* și *Glycine hispida*.

Simptome. Primele simptome se manifestă pe frunze prin apariția unor pete brune-verzui, pînă la brune-roșietice. apoi țesuturile din dreptul petelor se usucă, căpătînd o culoare albicioasă. Într-un stadiu mai avansat al bolii, frunzele și ramurile se ofilesc.

Scanned with OKEN Scanner

Plantele atacate rămîn mai mici şi se veştejesc parţial sau total, avînd înfăţişarea ca şi cum ar fi opărite ; cele care nu se veştejesc rămîn totuşi pitice.

În cazul unor atacuri timpurii se formează păstăi puţine, mici. Caracteristic pentru această boală este faptul că pe frunze sau pe alte organe atacate nu se formează exsudat bacterian.

Agentul patogen — *Corynebacterium flaccumfaciens* (Hedges) Dows., fam. *Corynebacteriaceae*, ord. *Eubacteriales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria are formă de bastonaş, de 0,6—3 × 0,3—0,5 μ, prevăzută cu 2—4 cili polari, ondulaţi. Este gram-pozitivă, aerobă ; coagulează şi peptonizează laptele.

Temperatura minimă de dezvoltare a bacteriei este de 1°C, optimă de 20—31°C, maximă de 40°C.

Agentul patogen se transmite de la un an la altul prin seminţele infectate şi prin resturile de plante bolnave.

Combatere. Se recomandă, în general, aceleaşi măsuri de combatere ca şi în cazul arsurii comune a fasolei.

7.1.3. MICOZE

7.1.3.1. Antracnoza — *Colletotrichum lindemuthianum*

Antracnoza este una dintre cele mai răspîndite şi mai păgubitoare boli ale fasolei, fiind deosebit de păgubitoare în regiunile mai umede, cu peste 600 mm precipitaţii anuale.

Simptome. Boala se manifestă în toate fazele de dezvoltare ale fasolei, pe organele aeriene şi mai rar pe rădăcini.

La plăntuţele abia răsărite, antracnoza se observă prin apariţia pe cotiledoane a unor pete circulare sau ovale, adîncite, brun-roşietice. În faza de maturitate a plantelor sînt atacate tulpinile, frunzele, păstăile şi boabele (fig. 107, *a*, *b*).

Pe tulpini apar pete mici, care cresc, confluează, se adîncesc şi formează dungi de culoare brun-închisă. În dreptul petelor, tulpinile se frîng uşor, iar ramurile şi frunzele se îngălbenesc şi se usucă.

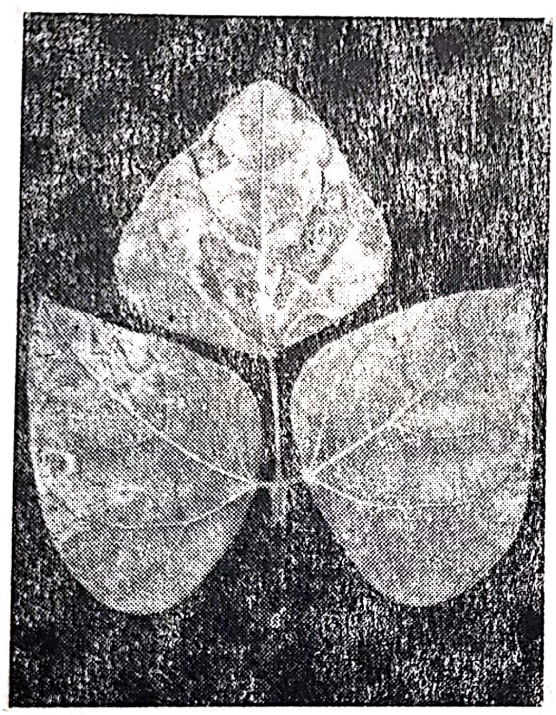
Pe frunze apar pete neregulate sau alungite pe lîngă nervuri, de culoare brun-gălbuie şi mărginite de o dungă subţire, brun-roşcată. La început petele sînt izolate, apoi îşi măresc suprafaţa şi confluează. Ţesuturile atacate se necrozează, se rup, încît frunzele apar perforate.

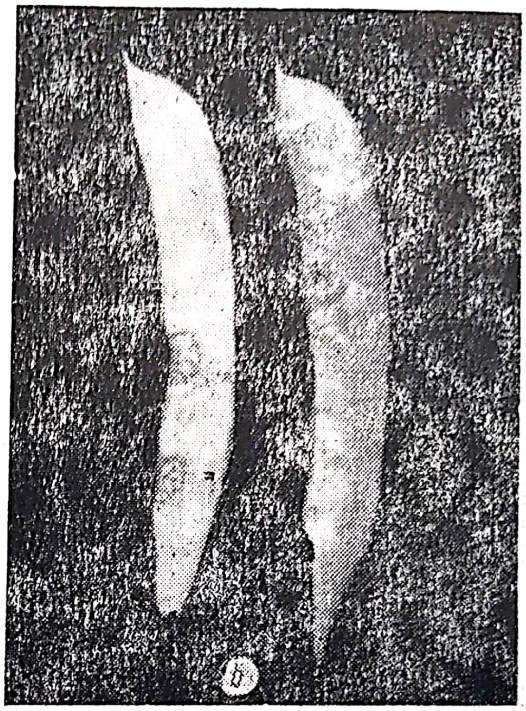
Atacurile cele mai frecvente şi mai caracteristice se observă la păstăi, pe care se formează pete circulare sau ovale, brun-gălbui, mărginite de o dungă roşietică. Ţesuturile din dreptul petelor sînt uşor cufundate, iar la suprafaţa lor apar numeroase punctişoare de culoare roză, apoi brună, reprezentînd fructificaţiile ciupercii.

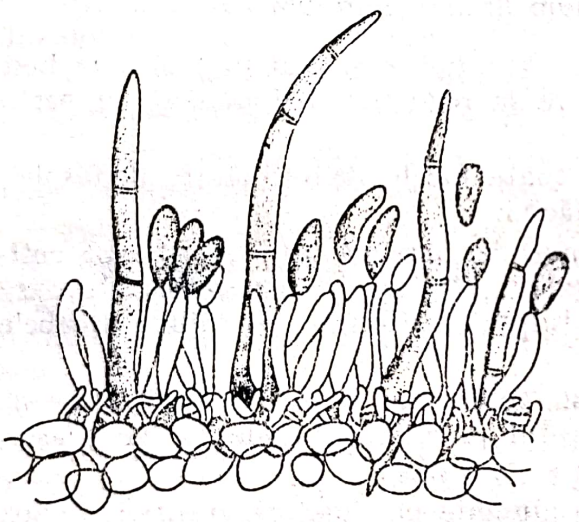
Infecţia pătrunde de la păstăi la boabele de fasole, care rămîn incomplet dezvoltate, zbîrcite şi cu tegumentul acoperit de pete brune, cu marginea difuză.

Agentul patogen — *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Br. et Cav., fam. *Melanconiaceae*, ord. *Melanconiales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale ţesuturilor atacate, unde formează strome mici, dispuse neregulat. Pe aceste strome apar, în condiţii de umezeală suficientă, acervuli subcuticulari care, prin ruperea cuti-

Scanned with OKEN Scanner







c

Fig. 107. Antracnoza fasolei — *Colletotrichum lindemuthianum* :
a — atac pe frunze ; *b* — păstăi atacate ; *c* — secțiune prin acervul (original).

culei, rămîn descoperiți. În acervuli se dezvoltă numeroși conidiofori cilindrici, simpli, de 20—25 μ, care poartă conidii unicelulare, hialine, ovale, drepte sau puțin curbate, de 15—19 × 3—5 μ, cu membrana netedă și mucilaginoasă. Printre conidiofori se observă, din loc în loc, cîțiva peri bruni, rigizi, septați, de 50—100 μ lungime, caracteristici pentru ciupercile din genul *Colletotrichum* (fig. 107, *c*).

Ciuperca se răspîndește în perioada de vegetație a fasolei prin conidii. Acestea sînt diseminate la distanțe scurte prin picăturile de ploaie sau prin vînt ; ajunse pe plantele de fasole se lipesc ușor, datorită învelișului lor mucilaginos. Germinarea conidiilor și frecvența infecțiilor sînt favorizate de ploi repetate și de temperaturi cuprinse între 15 și 25°C ; la temperaturi mai mari de 32°C conidiile nu mai pot germina.

De la un an la altul boala se răspîndește prin miceliul localizat în tegumentul boabelor infectate și în resturile vegetale din sol.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Se recomandă controlul culturilor, adunarea și distrugerea prin ardere a plantelor atacate și a resturilor vegetale rămase în cîmp după recoltare.

În cadrul asolamentului fasolea nu se va cultiva pe același teren mai devreme de 3—4 ani. La semănat se va folosi sămînță sănătoasă, provenită din culturi neatacate.

În cazul unor infecții slabe se recomandă tratarea semințelor cu Criptodin, folosind 200 g produs la 100 kg semințe..

Pentru prevenirea infecțiilor în cîmp se recomandă două stropiri cu produse pe bază de TMTD 0,2%, cu Mancozeb 0,2% sau cu Fundazol 0,1%, în cantitate de 600—800 l suspensie/ha, aplicate pînă la înfloritul plantelor.

7.1.3.2. Rugina — *Uromyces appendiculatus*

Rugina fasolei este o boală des întîlnită la fasolea de consum *(Phaseolus vulgaris)*, fasoliță *(Vigna sinensis)* și la alte genuri și specii de leguminoase înrudite *(Ph. coccineus, Ph. lunatus, Dolichos lablab)*.

Simptome. Primele simptome ale bolii apar primăvara, sub forma unor pete galbene, izolate sau confluente, vizibile pe ambele fețe ale frunzelor. Pe fața superioară a frunzelor, se observă, în dreptul petelor, punctișoare albicioase, dispuse în grupuri mici, reprezentînd picnidiile ciupercii. Pe fața opusă se formează ecidiile ciupercii, gălbui și dispuse în cercuri.

Faza cu picnidii și ecidii apare rareori în condițiile climatice de la noi și în multe culturi de fasole trece neobservată, însă mult mai frecvente sînt fructificațiile reprezentate prin uredospori și teleutospori.

Uredosporii apar prin luna iunie, pe frunze, pe tulpini și chiar pe păstăi, sub forma unor pustule mici, pulverulente, de culoare brun-roșietică.

Mai tîrziu, prin luna august, apar pe aceleași organe, dar mai ales pe fața inferioară a frunzelor, pustule pulverulente, brun-negricioase, alcătuite din teleutosporii ciupercii (fig. 108, *a*).

În cazul unui atac puternic pustulele de teleutospori și uredospori sînt dese, frunzele se îngălbenesc și se usucă iar recolta de păstăi sau de boabe scade foarte mult.

Agentul patogen — *Uromyces appendiculatus* (Pers.), Link, fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Picnosporii și ecidiosporii ciupercii se observă rareori și nu au rol important în propagarea ciupercii. Uredosporii sînt sferici sau ovali, de 18—28 × 18—22 μ, cu membrana brun închisă și prevăzută cu echinulații evidente. Teleutosporii au formă elipsoidală sau aproape sferică, de 24—32 × 20—26 μ, sînt unicelulari, cu membrana groasă, brună, netedă și sînt prevăzuți la vîrf cu o papilă proeminentă, hialină, iar la bază cu un pedicel incolor și fragil (fig. 180, *b*).

Combatere. Pentru combaterea ruginii fasolei se recomandă, în primul rînd, strîngerea și distrugerea tufelor de fasole rămase după recoltarea păstăilor. La stabilirea asolamentului se va evita cultivarea fasolei pe același teren mai devreme de 3—4 ani. Se mai recomandă selecționarea, crearea și cultivarea de soiuri rezistente.

Pentru prevenirea bolii, stropirile cu zeamă bordeleză 1% au o eficacitate îndoielnică, în schimb s-au obținut rezultate foarte bune cu Polyram 0,3% și cu produse pe bază de ditiocarbamați, în special cu Maneb 0,3%, folosind 600—800 l suspensie/ha.

Scanned with OKEN Scanner

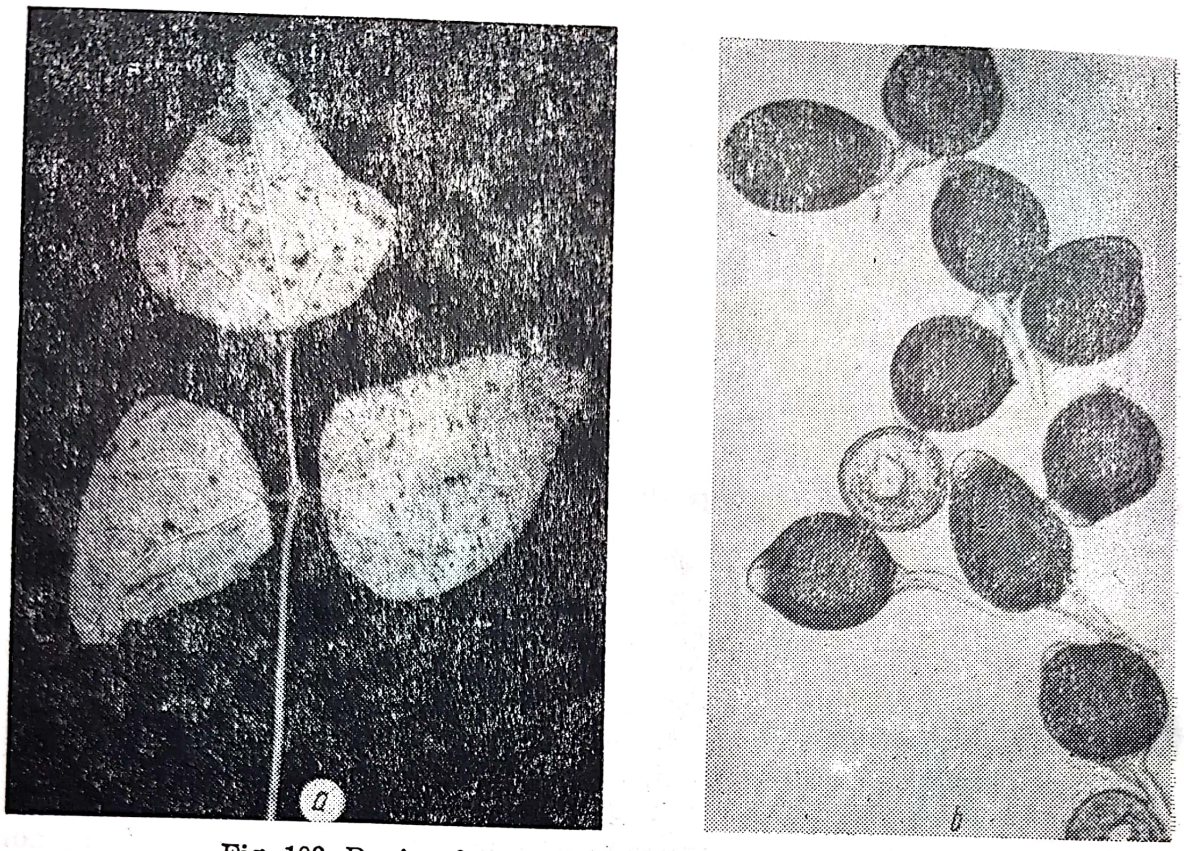


Fig. 108. Rugina fasolei — *Uromyces appendiculatus* :
a — frunză cu pustule de teleutospori ; *b* — uredospori și teleutospori (original).

7.1.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A FASOLEI ÎMPOTRIVA BOLILOR

În tehnologia combaterii bolilor fasolei se aplică un complex de măsuri în care metodele preventive și îndeosebi cele agrofitotehnice sînt mai eficace și mai importante decît cele curative sau chimioterapeutice.

Alegerea terenului. Pentru obținerea unor culturi sănătoase este necesar ca solul să aibă o textură mijlocie, luto-nisipoasă pînă la luto-argiloasă, cu o bună permeabilitate pentru apă, încît să nu se producă băltiri în perioada de vegetație a plantelor.

Culturile de semînceri se vor amplasa la cel puțin 500 m de alte culturi de fasole, pentru a preveni transmiterea agenților patogeni *(Xanthomonas phaseoli, Fusarium martii, Colletotrichum lindemuthianum)*, de la o cultură la alta.

Asolamentul. În cadrul asolamentului se recomandă ca fasolea să nu revină pe același teren mai devreme de 3—4 ani. În acest interval de timp se epuizează rezervele biologice cum sînt miceliul și sporii cupercilor *Colletotrichum lindemuthianum, Sclerotinia sclerotiorum, Fusarium martii, Uromyces appendiculatus* ș.a., localizate în fragmentele de frunze sau tulpini rămase în cîmp după recoltarea fasolei.

Rezistența soiurilor. Cultivarea de soiuri rezistente, mai ales la virozele și bacteriozele fasolei, reprezintă una din cele mai eficace măsuri pentru obținerea de recolte sănătoase.

Sămînța. Se vor alege din lanuri păstăi sănătoase și semințele se vor sorta cu grijă, pentru a se înlătura boabele mici, șiștave, care de cele mai

Scanned with OKEN Scanner

multe ori sînt infectate cu bacterii sau cu miceliul ciupercilor parazite. Înainte de însămînțare se recomandă tratarea semințelor cu produse organo-mercurice (Criptodin) sau cu TMTD (Tiradin 75).

Rezultate foarte bune se obțin cu produsul Rovral în doză de 300 g/100 kg semințe sau cu amestecul Apron 35 + Tiradin 75, în doză de 400 g/100 kg semințe.

Pentru prevenirea bolilor virotice se va folosi sămînță testată serologic sau se vor verifica loturile de sămînță prin plante test, cultivate din timp în ghivece sau în sere.

Întreținerea culturilor. Culturile de fasole se vor erbicida iar buruienile care apar după această lucrare se vor distruge prin prașile.

Pentru a împiedica răspîndirea bacteriilor *(Xanthomonas phaseoli, Corynebacterium flaccumfaciens)*, prășitul se va executa numai în orele secetoase din timpul zilei.

Irigarea terenului, îndeosebi prin aspersiune, favorizează răspîndirea bolilor bacteriene și a antracnozei de la plantele bolnave la cele sănătoase. De aceea se recomandă ca această lucrare să se aplice cu discernămînt, iar în culturile seminciere să se interzică irigarea prin aspersiune.

Recoltatul. Se va face cu mașini sau unelte bine curățate și dezinfectate. Semințele se vor transporta separat de boabele pentru consum pentru a preveni infectarea lor.

După recoltare, resturile vegetale rămase în cîmp se vor îngropa prin arături adînci, pentru a reduce sursele de infecție în anul următor.

Combaterea chimică. În afară de dezinfectarea semințelor se recomandă tratamente în perioada de vegetație, prin stropiri cu Oxiclorură de cupru 0,5%, cu fungicide organice (TMTD 0,2%, Mancozeb 0,2%) și sistemice (Fundazol 0,1%, Bavistin 0,1%).

7.2. BOLILE MAZĂRII

7.2.1. VIROZE

7.2.1.1. Mozaicul mazării — *Marmor leguminosarum*

Virusul mozaicului mazării este înrudit cu virusul mozaicului galben al fasolei. În afară de mazăre mai pot fi infectate și alte leguminoase, ca: bobul *(Vicia faba)*, trifoiul *(Trifolium pratense, T. repens)*, lupinul *(Lupinus albus)* ș.a.

Simptome. Boala se manifestă la început printr-o decolorare evidentă a nervurilor frunzelor tinere. Mai tîrziu, frunzele se îngălbenesc, în afară de unele porțiuni bine delimitate, de culoare verde-închis, care contrastează cu fondul colorat al frunzei (fig. 109).

Creșterea și forma frunzelor nu sînt modificate, însă uneori plantele rămîn mici, înflorirea este întîrziată iar păstăile se formează în număr mic și conțin semințe puține.

Agentul patogen — *Marmor leguminosarum* Holmes (sin. *Pisum virus 2* Smith). Virusul are particule de formă filamentoasă, de 750 × 12 mμ. Este inactivat la temperatura de 60—64°C. Rezistența în sucul extras din plante este de 3 zile iar diluția limită de 1 : 5 000. Acest virus are mai multe tulpini, diferite între ele ca infecțiozitate.

Transmiterea pe cale naturală se face prin afide *(Myzus persicae, Aphis fabae, Macrosiphum solanifolii* ș.a.).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 109. Mozaicul mazării — *Marmor leguminosarum.*

Fig. 110. Arsura bacteriană a frunzelor — *Pseudomonas pisi* (după Docea și Vulpe).

Transmiterea prin semințe se face, într-o măsură redusă, atît la mazăre cît și la bob. Sursa principală de infecție în natură o constituie culturile de trifoi roșu.

Combatere. Se recomandă ca mazărea și alte leguminoase sensibile să nu fie amplasate în apropierea culturilor de trifoi. Folosirea de sămînță provenită din culturi sănătoase și respectarea măsurilor de igienă culturală contribuie la limitarea focarelor de infecție.

Crearea și cultivarea de soiuri rezistente constituie metoda cea mai eficace în combaterea mozaicului mazării.

7.2.2. BACTERIOZE

7.2.2.1. Arsura bacteriană — *Pseudomonas pisi*

Această boală a fost semnalată mai întîi în anul 1915, în S.U.A., iar la noi în 1957, în împrejurimile orașului București (Docea și Vulpe, 1960). În prezent, arsura bacteriană este răspîndită în numeroase culturi din Cîmpia Dunării și centrul Moldovei unde produce pagube limitate.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, tulpini și păstăi. Primele simptome apar pe frunzele de la baza plantelor, sub forma unor pete colțuroase, de 1,6 mm în diametru, galbene cafenii, apoi brune (fig. 110).

Scanned with OKEN Scanner

Petele au la început un aspect umed, caracter prin care se deosebesc de petele de antracnoză. Pe tulpini, petele sînt alungite și de aceeași culoare ca cele de pe frunze. Pe vreme umedă și călduroasă sînt atacate și păstăile, pe care se observă pete neregulate, gălbui-brunii. În dreptul petelor de pe frunze, tulpini și păstăi, se formează un exsudat bacterian, uneori abundent, alb-cenușiu, care cu timpul se brunifică.

Agentul patogen — *Pseudomonas pisi* Sackett, fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria are formă de bastonașe, de 1,1—3,2 × 0,5—0,8 μ, cu capetele rotunjite și este prevăzută cu un cil polar. Pe mediul de agar formează colonii cenușii-albicioase, circulare, cu marginile ondulate. Este gram-negativă, aerobă, neacidorezistentă. Se transmite de la un an la altul prin intermediul semințelor și prin resturile vegetale rămase în cîmp. De la o plantă la alta se răspîndește prin picăturile de ploaie, apa de irigație și prin vînt.

Combatere. Pentru semănat se va folosi sămînță sănătoasă, recoltată din culturi în care nu s-a manifestat boala.

Semințele se vor trata înainte de semănat cu TMTD în doze de 300 g la 100 kg sau cu oxiclorură de cupru, în doză de 150 g la 100 kg semințe.

Mai eficace sînt tratamentele hidrotermice, prin cufundarea semințelor timp de 4 ore în apă de 28—30°C, după care acestea se trec 10 minute în apă încălzită la 48—50°C.

După recoltare se vor strînge resturile vegetale și se vor distruge prin ardere.

Măsura cea mai eficace de combatere constă în cultivarea de soiuri de mazăre rezistente la arsura bacteriană.

7.2.3. MICOZE

7.2.3.1. **Antracnoza** — *Mycosphaerella pinodes*

Este o boală întîlnită la numeroase genuri și specii de leguminoase (*Pisum*, *Vicia*, *Lathyrus*, *Lupinus*, *Phaseolus* etc.).

Simptome. Boala se manifestă pe organele aeriene ale plantelor, mai frecvent pe frunze și păstăi și într-o măsură mai redusă pe stipele și tulpini.

Pe fața superioară a frunzelor apar pete circulare, izolate, de 2—8 mm în diametru, de culoare gălbuie-cenușie, mărginite de o dungă brun-închisă. Pe tulpini petele sînt mai alungite, pînă la 10 mm și cu țesuturile adîncite.

Forma cea mai caracteristică de atac apare la păstăi, unde se observă pete numeroase, izolate sau confluente, circulare, brun-deschise, mărginite de o dungă negricioasă și cu țesuturile adîncite (fig. 111, *a*).

La suprafața petelor, mai ales la cele de pe păstăi, apar în timpul perioadei de vegetație picnidiile ciupercii, sub aspectul unor puncte brun-negricioase. Pe tulpinile rămase în cîmp peste iarnă, se dezvoltă periteciile ciupercii.

Agentul patogen — *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox) Niessl., fam. *Mycosphaerellaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*, f. c. *Ascochyta pinodes* (Br. et Bl.) Jones.

Scanned with OKEN Scanner

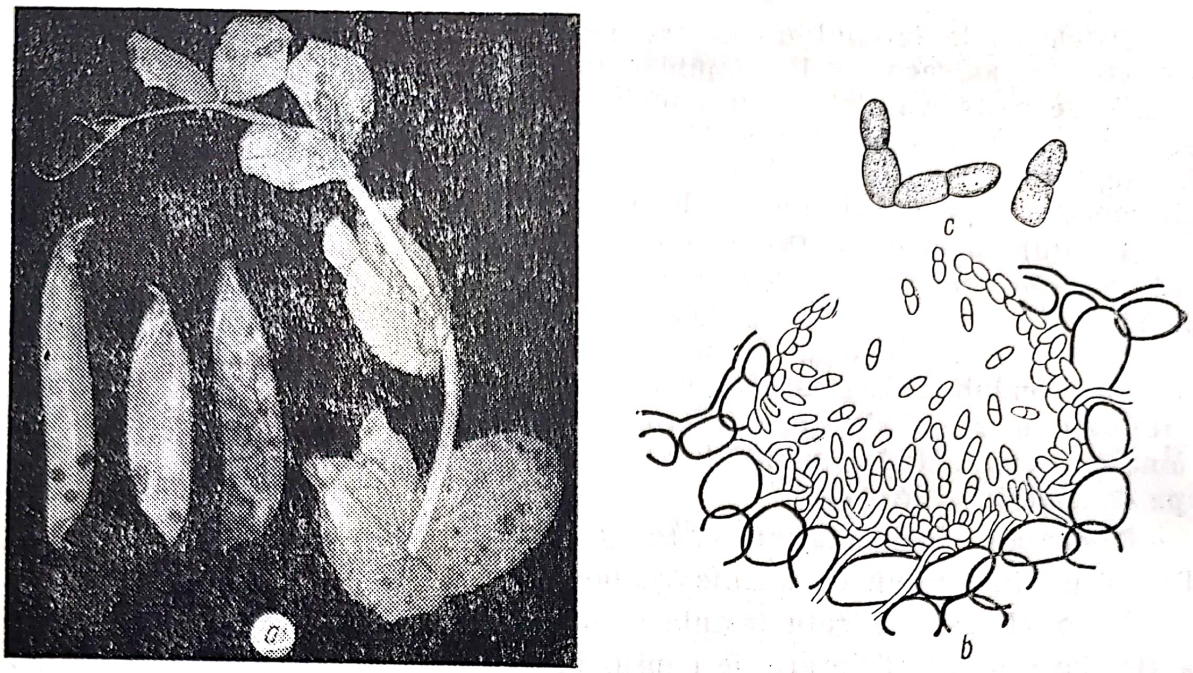


Fig. 111. Antracnoza — *Mycosphaerella pinodes :*
a — frunze și păstăi atacate de *Ascochyta pinodes ; b* — picnidie ; *c* — picnospori (original).

Organele asexuate (picnosporii) sînt diferențiate, după W a l k e r (1957), în trei specii, deosebite din punct de vedere morfologic și fiziologic, din care numai una *(Ascochhyta pinodes)* a fost raportată speciei complete, după cum rezultă din tabelul de mai jos.

TABELUL 32

Caracterele morfologice și biologice ale speciilor de *Ascochyta*, parazite pe mazăre (după J. C. W a l k e r)

Caractere morfologice și biologice	Specia		
	Ascochyta pinodes	*Ascochyta pisi*	*Ascochyta pinodella*
Dimensiunile picnosporilor	4,5—12,3 μ	4,2—13,9 μ	3,7—7,8 μ
Forma sexuată	*Mycosphaerella pinodes*	Necunoscută	Necunoscută
Principalele organe atacate	Tulpini, frunze păstăi	Frunze, păstăi	Colet
Mărimea petelor pe frunze	Pete mici, negricioase	Pete mari, cu centrul gălbui	Pete mici, negricioase
Transmiterea ciupercii	Semințe infectate, peritecii	Semințe infectate	Semințe infectate

Picnosporii sînt bicelulari, hialini și se formează în picnidii globuloase (fig. 111, *b*, *c*). Ei sînt eliberați pe vreme umedă din picnidii, sub forma unor cordoane mucilaginoase, și diseminați pe alte plante unde germinează, producînd noi infecții. Dacă infecțiile au loc în faza de formare a păstăilor, miceliul ciupercii se localizează în tegumentul semințelor.

Scanned with OKEN Scanner

Forma sexuată de *Mycosphaerella* este reprezentată de peritecii globuloase, de 100—300 μ în diametru. În peritecii se formează numeroase asce cu cîte 8 ascospori bicelulari, hialini, de 12—15 × 6—8 μ. Transmiterea de la un an la altul se face prin miceliul ciupercii localizat în semințele infectate și în resturile vegetale rămase în cîmp.

Combatere. Tratamentele chimice aplicate la semințe sau date sub formă de stropiri, în timpul vegetației, au eficacitate foarte redusă. De aceea, se recomandă numai măsuri preventive de combatere și anume:

— folosirea de sămînță sănătoasă, provenită din culturi neatacate;

— strîngerea și distrugerea resturilor vegetale, rămase de la recoltarea păstăilor, după care se vor executa arături adînci de vară sau de toamnă;

— cultivarea mazării pe același teren la intervale de 3—4 ani.

7.2.3.2. Rugina — *Uromyces pisi*

Rugina este răspîndită în aproape toate culturile de mazăre, dar nu produce pagube însemnate decît în locurile unde condițiile deosebite de mediu favorizează apariția unor atacuri puternice.

Simptome. Fiind o rugină heteroică, aceasta se manifestă, în faza de picnospori și ecidiospori, pe plante de *Euphorbia*, iar în faza de uredospori și teleutospori, pe mazăre.

Plantele de *Euphorbia* atacate se recunosc primăvara de la distanță, prin faptul că sînt mai înalte, nu ramifică și au frunzele mai lățite și mai îngroșate decît cele normale. Pe fața superioară a frunzelor apar puncte negricioase, alcătuite din picnidiile ciupercii iar pe partea opusă se observă numeroase protuberanțe mici, circulare, portocalii, reprezentînd ecidiile în care se formează numeroși ecidiospori.

Ecidiosporii sînt luați de vînt și transportați în culturile de mazăre unde germinează, producînd infecții. La plantele de mazăre boala se manifestă pe frunze și tulpini. Pe frunzele atacate apar pustule mici, prăfoase de culoare brun-deschisă, formate din uredosporii ciupercii. Aceștia sînt răspîndiți de vînt la alte plante unde germinează, producînd noi infecții. Spre sfîrșitul perioadei de vegetație, apar pe frunze și pe tulpini pustule brun-negricioase, în care se găsesc teleutospori (fig. 112, *a*).

Agentul patogen — *Uromyces pisi* (Pers.) de By., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*.

Ecidiosporii din ecidii sînt poliedrici, verucoși, portocalii, de 16—22 × ×14—16 μ. Uredosporii sînt aproape sferici, unicelulari, de 21—26 × ×18—21 μ, cu membrana brun-deschisă, fin echinulată. Teleutosporii au formă sferică sau ovoidă, sînt unicelulari, de 20—30 × 16—22 μ, cu membrana groasă și brună, cu o papilă hialină în vîrf și cu un pedicel la bază (fig. 112, *b*).

Ciuperca iernează sub formă de teleutospori și de miceliu de rezistență, localizat în plantele de *Euphorbia*.

Dezvoltarea ruginii mazării este favorizată de excesul de umezeală, de lipsa de aerație a plantelor și de existența buruienilor de *Euphorbia* în apropierea culturilor de mazăre.

Combatere. După recoltarea mazării se vor strînge din cîmp resturile vegetale și se vor însiloza pentru hrana animalelor. Distrugerea plantelor de *Euphorbia* din vecinătatea culturilor de mazăre asigură întreruperea ciclului biologic al ciupercii, reducînd posibilitățile de propagare a ciupercii prin ecidiospori.

În culturile de mazăre din grădini se pot aplica stropiri cu Polyram combi 0,3%, Maneb 0,2%, Mancozeb 0,2%, în 600—800 l suspensie/ha.

Scanned with OKEN Scanner

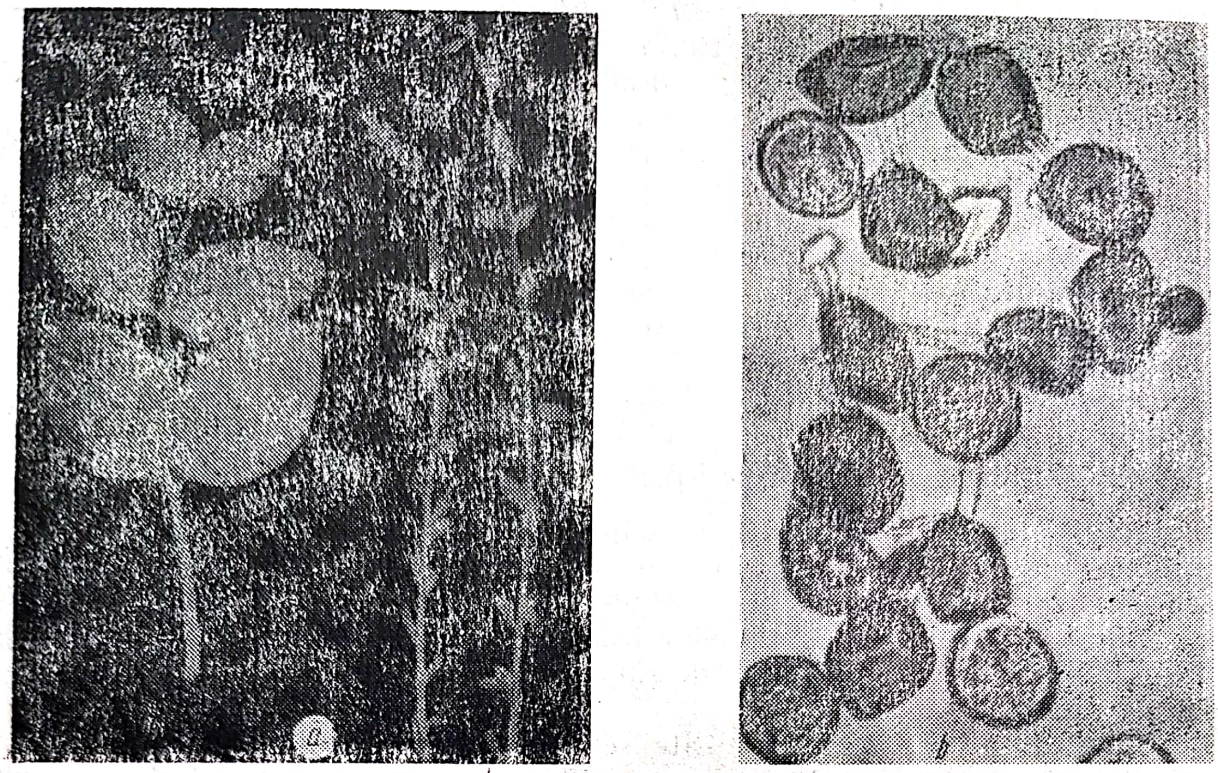


Fig. 112. Rugina mazării — *Uromyces pisi* :
a — mazăre şi plante de *Euphorbia* atacate ; *b* — uredospori şi teleutospori (original).

7.2.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A MAZĂRII ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pentru protecţia acestei leguminoase sînt mai importante, ca şi în cazul fasolei, măsurile preventive, în timp ce măsurile curative sau chimioterapeutice se aplică pe o scară mai restrînsă.

Alegerea terenului. Pentru obţinerea unor culturi sănătoase sînt indicate terenurile plane, uniforme, bogate în fosfor şi calciu şi cu bună permeabilitate pentru apă, astfel încît să nu se producă băltiri. Pentru limitarea posibilităţilor de infecţie cu mozaicul mazării, culturile vor fi amplasate la 1—2 km de cele de trifoi.

Asolamentul. Mazărea se dezvoltă bine după prăşitoare şi este o bună premergătoare pentru grîu. Pentru distrugerea sporilor sau miceliilor ciupercilor parazite (*Mycosphaerella pinodes*, *Uromyces pisi*, *Sclerotinia sclerotiorum* ş.a.), localizate în resturile vegetale de mazăre, se recomandă un asolament în care mazărea să nu se cultive, pe acelaşi teren, mai devreme de 3—4 ani.

Rezistenţa soiurilor. Este o măsură eficace pentru majoritatea bolilor mazării produsă de ciuperci, virusuri sau bacterii.

Sămînţa. Se va recolta din culturile semincere recunoscute, în care nu s-au semnalat focare de infecţie. După recoltare se va sorta mazărea destinată însămînţărilor pentru a înlătura boabele mici, infectate de *Mycosphaerella pinodes*, *Pseudomonas pisi*, *Colletotrichum pisi* sau de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Întreţinerea culturilor. În perioada de vegetaţie se vor distruge prin praşile buruienile, îndeosebi cele din familia leguminoase.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru combaterea ruginii mazării se vor distruge plantele de *Euphorbia* din vecinătatea culturilor de mazăre, acestea constituind gazde intermediare pentru ciuperca *Uromyces pisi*.

Măsuri de igienă culturală. După recoltarea mazărei se vor strînge vrejii în grămezi și se vor folosi ca nutreț pentru animale. Fragmentele de frunze și tulpini vor fi îngropate prin arături adînci.

Combaterea chimică și hidrotermică. În culturi speciale, pe suprafețe restrînse, sînt justificate stropirile cu fungicide sistemice (Topsin, Benlate, Fundazol), sau cu fungicide organice (Dithane, Zineb, Polyram combi), aplicate în perioada de vegetație împotriva bolilor care se manifestă pe organele aeriene.

Tratamentele chimice pentru dezinfectarea semințelor de mazăre au o eficacitate redusă, de aceea se recomandă, în cazuri speciale sau pentru culturile semincere, tratarea semințelor prin imersia în apă la 28—30°C, timp de 4 ore, după care se țin 10 minute în apă încălzită la 48—50°C.

Capitolul 8

BOLILE PLANTELOR TUBERCULIFERE ȘI RĂDĂCINOASE

8.1. BOLILE CARTOFULUI

8.1.1. VIROZE

8.1.1.1. Mozaicul X — *Marmor dubium*

Mozaicul X al cartofului este o viroză mult răspîndită care apare singură sau în asociație cu alte viroze.

În afară de cartof sînt atacate și alte solanaceae ca: tomatele, tutunul, ardeiul, zîrna, ciumăfaia, măselarița, mătrăguna și chiar plante din alte familii (*Amaranthaceae*, *Composeae*, *Labiatae*, *Chenopodiaceae*, *Leguminoseae* etc.).

Simptome. De regulă, virusul X produce simptome externe puțin distincte. Infecțiile sînt latente și se manifestă uneori abia printr-o ușoară decolorare (îngălbenire) a frunzelor, vizibilă prin transparența limbului foliar.

Decolorări mai evidente și pete de mozaic pe frunze apar la plantele în plină creștere (fig. 113, *a*). Cînd temperatura trece de 24°C și plantele ajung la maturitate, nu se observă simptome virotice. În cazul plantelor infectate cu tulpini virulente se produc pe frunze pete necrotice sub forma unor dungi negricioase.

Mozaicul X are ca efect slăbirea generală a plantelor și scăderea recoltei, prin micșorarea numărului de tuberculi, în special la formele accentuate de mozaic.

Agentul patogen — *Marmor dubium* Holmes (sin. *Solanum virus 1* Smith). Particulele acestui virus au forma unor bastonașe flexuase, lungi de 500—525 mμ și groase de 10—15 mμ.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 113. Virozele cartofului :
a — mozaicul X ; *b* — mozaicul Y ; *c* — răsucirea frunzelor de cartof (original).

Diluția limită de infecție este de 1 : 100 000.

Virusul X se poate răspîndi ușor prin sucul plantelor virozate, prin contactul între frunzele bolnave și cele sănătoase, prin contactul între rădăcini, prin lucrările culturale. Nu se transmite prin sămînță, nici prin afide.

De la un an la altul boala se transmite prin tuberculi. La tomate virusul X se transmite și prin resturile vegetale rămase peste iarnă în sol.

8.1.1.2. **Mozaicul Y** — *Marmor upsilon*

Mozaicul Y, denumit și mozaicul rugos sau streak-ul, este una din cele mai răspîndite viroze ale cartofului. În țara noastră se cunoaște din anul 1932 și este destul de frecventă, provocînd pagube mai mari decît mozaicul X. În afară de cartof mai sînt infectate tomatele, tutunul și ardeiul.

Simptome. Mozaicul Y se manifestă, ca și mozaicul X, prin simptome diferite, în funcție de plante, de condițiile de mediu și de tulpina de virus.

La unele soiuri de cartofi, ca : Bona, Hörnchen, Rote Mäuse, Rode Star, Tanenzapfel ș.a., infecțiile sînt latente și nu apar simptome vizibile (P o p, 1975).

La soiurile mai sensibile apar pe frunze, pețioluri și tulpini pete necrotice în formă de dungi (streak), de culoare brună sau negricioasă (fig. 113, *b*). Frunzele virozate sînt mai mici decît cele normale, sînt casante și cu vîrful îndoit spre interior, iar limbul se încrețește. Frunzele de la bază și de la mijloc se usucă mai devreme și cad; în cele din urmă rămîn pe tulpina goală cîteva frunze în vîrf, care prezintă simptome de mozaic și sînt încrețite. În cazul unor infecții asociate de mozaic X + Y se produce o încrețire și piticire accentuată a plantelor ; tuberculii sînt mici, reduși la număr și dau o recoltă foarte mică.

Agentul patogen este virusul Y sau *Marmor upsilon* Holmes (sin. *Solanum virus 2* Smith), care se prezintă sub formă de particule filiforme, de 710 × 11 mμ. Temperatura de inactivare este de 56—60°C, diluția limită de 1 : 100 000, iar rezistența particulelor în suc, de cca 18 zile. În frunze uscate rezistă 11 luni, iar în țesuturi înghețate, peste un an.

În natură se transmite prin afide *(Myzus ornatus, M. persicae, Aphis gossypii, A. nasturlii* ș.a.). Se mai poate transmite pe cale mecanică, prin contact. De la un an la altul virusul Y se transmite prin tuberculii de cartofi infectați.

Fiind destul de sensibil la acțiunea agenților externi, nu se păstrează în resturile de plante bolnave din cîmp și nu se transmite prin sol.

Scanned with OKEN Scanner

8.1.1.3. **Răsucirea frunzelor** – *Corium solani*

Este una dintre cele mai păgubitoare viroze ale cartofului, producînd scăderi de recoltă de cca 10% la soiurile tolerante și 70—90% la soiurile sensibile. Este răspîndită în toate țările din Europa și din alte continente.

Simptome. Plantele infectate au, în ansamblu, o culoare mai deschisă, un aspect rigid și o talie mai redusă decît a celor sănătoase. Frunzele plantelor bolnave, începînd cu cele de la bază, sînt îngroșate, pieloase și răsucite spre fața superioară, în formă de cornet sau de luntriță (fig. 113, *c*). Din cauza decolorării frunzelor, planta poate să apară îngălbenită în întregime, cu aspect clorotic. La unele soiuri sensibile apare, pe fața inferioară a frunzelor, o pigmentație roșiatică sau albastră-închisă, datorită acumulării antocianului în celule. Tuberculii rămîn mici, sînt alungiți, subțiri (filozitatea cartofilor) iar stolonii sînt mai scurți.

Agentul patogen. *Corium solani* Holmes (sin. *Solanum virus 14* (Appel) Smith). Boala se răspîndește prin afide, cel mai important vector fiind *Myzus persicae*. Transmiterea bolii în acest caz se face, în mod persistent, în sensul că insectele care au recepționat virusul, rămîn infecțioase toată viața. De la un an la altul agentul patogen se transmite prin tuberculii infectați.

8.1.1.4. **Combaterea virozelor la cartof**

În combaterea virozelor cartofului, o importanță deosebită are producerea de tuberculi pentru sămînță, de cea mai bună calitate și neinfectați de virusuri.

Producerea tuberculilor de sămînță se execută în zone delimitate (zone închise), favorabile culturii cartofului. Aceste zone se caracterizează prin primăveri scurte și răcoroase, cu ploi frecvente, ceață și rouă abundente și o bună circulație a aerului, așadar, prin condiții climatice care reduc foarte mult posibilitățile de înmulțire și de răspîndire a insectelor vectoare.

Culturile de cartof pentru sămînță se vor amplasa în terenuri unde nu s-au cultivat cartofi sau alte solanacee, timp de 2—3 ani. Pentru prevenirea infecțiilor, culturile semincere se vor izola de cele destinate cartofilor de consum sau de alte plante sensibile la viroze, cum sînt: tomatele, ardeii, tutunul etc. Culturile semincere vor fi întreținute curate de buruieni, în special de cele din familia *Solanaceae*, care constituie o rezervă permanentă de virusuri pentru cartofi.

Plantarea timpurie și răsărirea uniformă a culturilor de cartofi contribuie în mare măsură la obținerea unui material sănătos. În astfel de culturi avem posibilitatea să eliminăm plantele virozate, înainte de zborul intens al afidelor care ar transmite virusul de la plantele bolnave la cele sănătoase.

În culturile de cartofi pentru sămînță se vor aplica 2—3 stropiri cu insecticide, pentru combaterea afidelor și cicadelor. Primul tratament se dă la avertizare și se repetă la 10—12 zile, pînă la sfîrșitul înfloritului.

În vederea recunoașterii culturilor de sămînță se vor efectua controale periodice, prin care se vor verifica autenticitatea și puritatea soiului și modul cum au fost aplicate măsurile de prevenire și combatere a virozelor.

Personalul autorizat cu efectuarea controlului trimite probe de tuberculi, care vor fi analizate în laborator, pentru a se constata dacă ele sînt libere de viroze. Procedeele de punere în evidență a eventualelor viroze constau din cultivarea în seră a lăstarilor din colți (pentru virusuri de tip mozaical), din testul de colorare al colților (pentru virusurile X, Y și A) și din testări serologice (pentru virusurile X, S, M și Y).

Scanned with OKEN Scanner

Cu tuberculii recoltați din culturile recunoscute pentru plantare se aprovizionează ritmic unitățile agricole producătoare de cartofi.

Dintre soiurile de cartofi cultivate la noi care au o rezistență bună la principalele viroze se pot cita : Spelber, Gerlinde, Spekula, Ostara, Antares, Ada, Ora, Flisak, Uran, Elba ș.a.

8.1.2. BACTERIOZE

8.1.2.1. Înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor — *Erwinia carotovora var. atroseptica*

Această bacterioză este răspîndită în toate țările cultivatoare de cartofi din Europa și America. Ea a fost descrisă încă din 1900 de către M i g u l a în Germania și de v a n H a l l (1902) în Olanda.

În afară de cartof, bacteria *Erwinia carotovora* poate infecta numeroase specii cultivate, cum sînt : ceapa, usturoiul, prazul, țelina, varza, conopida, pepenii, morcovii, lăptuca ș.a.

Simptome. Boala se manifestă pe plantele din cîmp și apoi pe tuberculi, în timpul recoltării și depozitării lor. Plantele infectate de timpuriu, pe la începutul lunii iunie, au frunzele mai mici și îngălbenite, iar tulpinile sînt mai scurte decît cele de la plantele sănătoase. Ramurile sînt apropiate de tulpini și frunzele se răsucesc înspre interior astfel că întreaga tufă a cartofului apare strînsă și adunată în sus. Simptome caracteristice apar la baza tulpinii, care capătă o culoare brun-negricioasă sau neagră, se subțiază, se înmoaie și putrezește. În această fază, plantele bolnave se smulg ușor din pămînt. Dacă se face o secțiune prin tulpini se observă, în dreptul porțiunii atacate, prezența unor puncte negre, datorită necrozării vaselor conducătoare.

Tuberculii atacați prezintă la început o brunificare sau o înnegrire a zonei vasculare, apoi pulpa se înmoaie și evoluează către un putregai umed.

În timpul păstrării, boala se extinde de la tuberculii infectați încă în cîmp la tuberculii învecinați, cu o frecvență mai mare sau mai mică, în funcție de umiditatea și temperatura din depozite.

În condiții de umiditate ridicată și temperatură de peste 8—10°C, în pulpa tuberculilor apar caverne pline cu un mucilagiu vîscos, în care se găsesc bacteriile patogene ; în astfel de împrejurări, tuberculii putrezesc complet, în cîteva zile (fig. 114).

Agentul patogen. Boala este produsă de două varietăți ale bacteriei *Erwinia carotovora* : *E. carotovora var. atroseptica* (v. Hall) Dye și *E. carotovora var. carotovora* (Jones) Dye, aparținînd ord. *Eubacteriales*, cl. *Schizomycetes*.

E. carotovora, var. carotovora se dezvoltă la temperaturi ridicate, în timp ce varietatea *atroseptica* necesită temperaturi mai scăzute. De aceea, prima varietate este răspîndită în zonele mai calde, subtropicale, iar a doua este frecventă în zonele temperate. În condițiile climatice din țara noastră, varietatea *atroseptica* este mai frecventă în culturile de cîmp, iar în perioada de depozitare a tuberculilor predomină varietatea *carotovora*.

Bacteria *Erwinia carotovora* are formă de bastonașe, de 1,5—2 × × 0,6—0,8 μ. Este peritrichă, gram-negativă, asporogenă, aerobă sau facultativ anaerobă.

Scanned with OKEN Scanner

Calea principală de transmitere a bacteriei de la un an la altul se face prin tuberculii infectați care nu prezintă simptome evidente de îmbolnăvire. Acești tuberculi, folosiți pentru plantare, vor da naștere la plante firave și bolnave. De la tuberculii atacați bacteria trece și la ceilalți tuberculi, provocînd infectarea sau chiar putrezirea întregului cuib de cartofi.

Întîrzierea în maturare a tuberculilor de cartofi și administrarea de îngrășăminte chimice cu azot în exces favorizează extinderea bolii.

Combatere. La întocmirea planurilor de cultură se vor evita terenurile grele și prea umede precum și parcelele în care s-au semnalat atacuri în anii precedenți.

Fig. 114. Putregaiul umed: secțiune prin tubercul atacat (original).

În timpul păstrării se va asigura în silozuri sau în depozite o bună ventilare și menținerea unei temperaturi scăzute, pe cît este posibil între 1—4°C. Peste iarnă se va controla periodic temperatura și umiditatea din silozuri și se vor îndepărta eventualele infiltrații de apă.

Se recomandă raionarea și cultivarea de soiuri de cartofi rezistente la această boală.

8.1.3. MICOZE

8.1.3.1. Rîia neagră a cartofului — *Synchytrium endobioticum*

Rîia neagră, denumită și cancerul sau buba neagră, este una din cele mai periculoase boli ale cartofului. A fost semnalată mai întîi în Anglia, pe la 1870, apoi în Suedia, Norvegia, Olanda, Belgia, Danemarca, R. P. Polonă, R. S. Cehoslovacă, U.R.S.S., Canada, S.U.A., Africa de Sud, Japonia ș.a.

În anul 1921 a fost semnalată și în țara noastră, la Făgăraș, de T r. S ă v u l e s c u. În prezent rîia neagră este localizată în unele comune din nordul țării, fiind considerată ca boală de carantină.

În afară de cartof, ciuperca *Synchytrium endobioticum* atacă, într-o măsură mai redusă, tomatele și numeroase specii de solanacee din flora spontană (măselariță, mătrăguna, zîrna, lăsciorul ș.a.).

Simptome. Rîia neagră se manifestă frecvent pe organele subterane ale cartofului, cu excepția rădăcinilor și foarte rar pe tulpinile aeriene și pe frunze. Pe tuberculi și pe stoloni apar tumori caracteristice, coraliforme, de dimen-

Scanned with OKEN Scanner

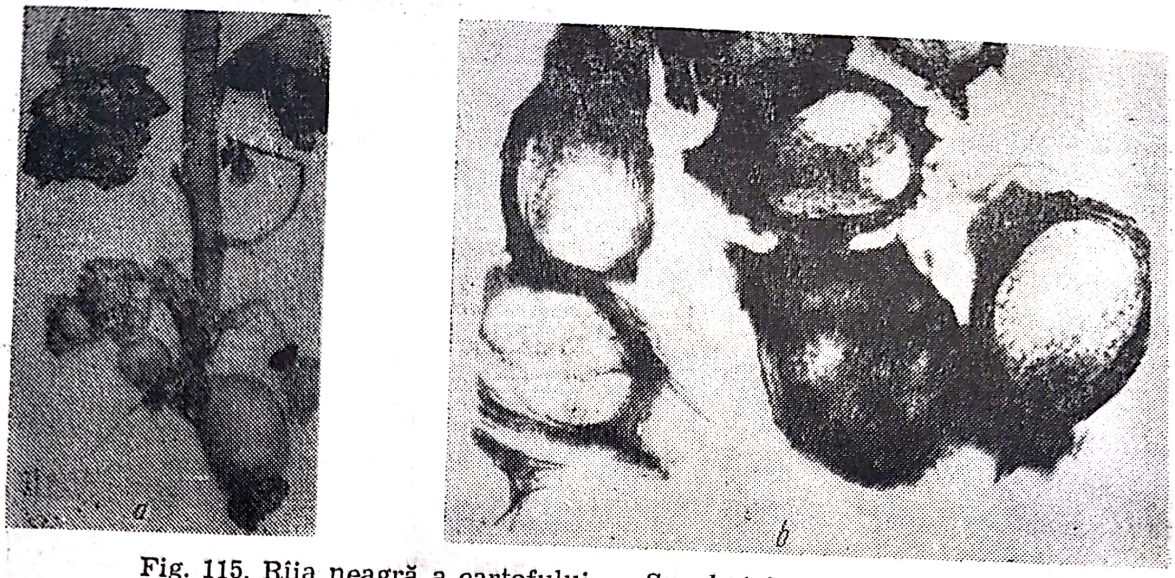


Fig. 115. Rîia neagră a cartofului — *Synchytrium endobioticum* :
a — tuberculi de cartof cu tumori ; *b* — akinetosporangi (original).

siuni variabile. La început tumorile sînt mici, cărnoase și de culoare albicioasă, apoi ele cresc, devin buretoase, se brunifică și pînă la urmă se înnegresc. Pe același tubercul pot să apară mai multe tumori, cuprinzînd porțiuni mari din pulpa cartofului, care se degradează și putrezește ușor (fig. 115, *a*).

Agentul patogen — *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. este o ciupercă parazită obligată, din fam. *Synchytriaceae*, cl. *Archimycetes*. În tumorile din țesuturile atacate se formează organele de rezistență ale ciupercii — akinetosporangii (fig. 115, *b*). Aceștia sînt sferici sau ovoizi, de 50—70 μ în diametru, galben-brunii și au un conținut nucleoplasmatic granulos, învelit în trei membrane distincte. Membrana internă (endosporul) este subțire și elastică, membrana mijlocie (exosporul) este groasă de 1—2 μ și de culoare brun-închisă, iar membrana externă (episporul) are formă neregulat-colțuroasă și provine din resturile conținutului protoplasmatic și învelișului celulei parazitate.

Datorită membranelor protectoare și conținutului redus în apă al protoplasmei, akinetosporangii sînt foarte rezistenți la acțiunea factorilor externi. Prin descompunerea tumorilor în care s-au format, akinetosporangii sînt răspîndiți în sol, unde își pot păstra viabilitatea timp de mai mulți ani. Primăvara și vara boala se extinde prin zoosporii rezultați din germinarea akinetosporangilor.

Transmiterea bolii de la un an la altul și răspîndirea ei dintr-o regiune în alta se face prin akinetosporangi. Aceștia se pot răspîndi prin tuberculii atacați ce poartă tumori mici care trec neobservate, prin tuberculii sănătoși, dar cultivați într-un sol contaminat, sau prin tuberculii care au pe suprafața lor fragmente de tumori și pămînt care conțin akinetosporangi.

Synchytrium endobioticum se mai poate răspîndi prin gunoiul de grajd provenit de la animalele hrănite cu cartofi infectați sau prin akinetosporangii transportați de apa de ploi sau din sistemele de irigații.

Intensitatea atacului crește cu cît în sol se acumulează un număr mai mare de akinetosporangi. În sol, akinetosporangii își pot păstra viabilitatea 8—10 ani.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Ciuperca *Synchytrium endobioticum* fiind un parazit de carantină internă și externă se recomandă, în primul rînd, identificarea și delimitarea regiunilor contaminate și interzicerea transportării tuberculilor din aceste perimetre în alte regiuni. Se interzice total importul de cartof din țările contaminate, cum ar fi R. S. Cehoslovacă, R. D. Germană ș.a.

Pe lîngă lucrările de carantină fitosanitară se aplică un complex de măsuri de combatere, cu caracter preventiv, din care mai importante sînt măsurile agrotehnice și chimice arătate la pag. 265.

8.1.3.2. **Mana cartofului** — *Phytophthora infestans*

Originară din America de Sud (Chile, Peru), mana cartofului a fost introdusă în Europa în prima jumătate a secolului al XIX-lea, fiind semnalată mai întîi în Germania, în 1830, de unde s-a răspîndit în țările învecinate.

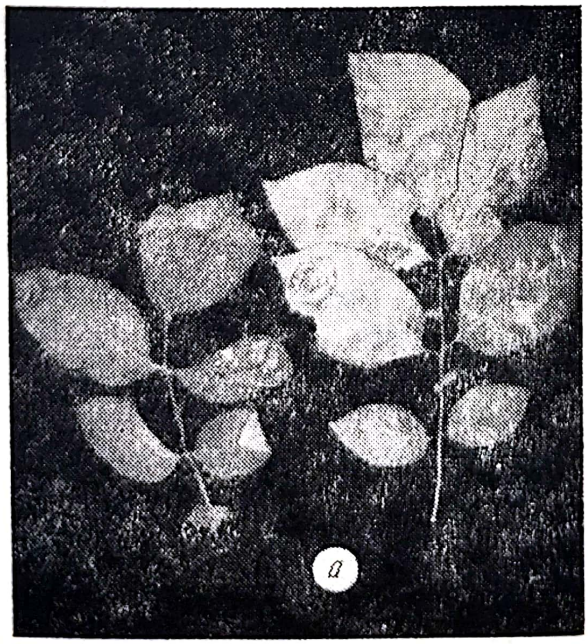
În țara noastră, mana cartofului este păgubitoare în regiunile deluroase și muntoase, mai ales în anii cu veri ploioase și răcoroase.

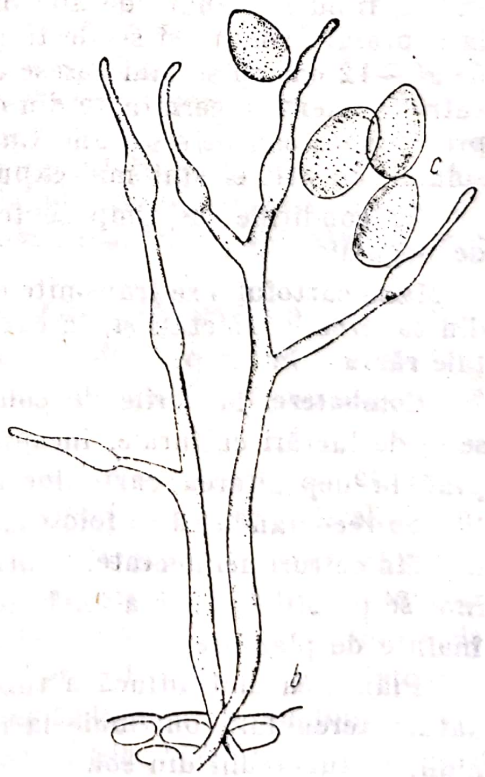
În afară de cartof, ciuperca *Phytophthora infestans* mai atacă tomatele, pătlăgelele vinete și numeroase specii de solanacee sălbatice.

Simptome. Mana se manifestă pe organele aeriene și pe tuberculi. Primele simptome se observă pe frunze, prin lunile mai-iunie, de obicei înainte de înfloritul culturilor.

Pe frunzele atacate apar pete gălbui, la început mici, cu un contur difuz și mai numeroase la marginea foliolelor. Petele se măresc treptat, devin brune, apoi brun-negricioase și sînt înconjurate de o dungă galbenă, cu margini neregulate și difuze (fig. 116, *a*). Pe fața inferioară a frunzei, la periferia petelor, se observă un puf foarte fin, albicios, format din conidioforii și coni-

Fig. 116. Mana cartofului — *Phytophthora infestant*:
a — frunze cu pete de mană ; *b* — conidiofor ; *c* — conidii (original).





diile ciupercii. Pe vreme relativ uscată puful este foarte puțin distinct sau nu se mai formează, iar petele stagnează în creștere. În condiții de umezeală ridicată petele se măresc, putînd ocupa întreaga suprafață a foliolelor care se brunifică, se usucă și se înnegresc.

Pe tulpini, pe peţiolurile frunzelor şi pe pedunculi apar pete alungite, brun-negricioase, de mărimi variabile. În cazul că petele cuprind tulpina de jur-împrejur, aceasta se usucă în întregime, de la nivelul petei și pînă la vîrful ei, împreună cu toate frunzele.

Pe tuberculii atacați, mana se manifestă sub forma unor pete brune, brun-cenușii sau albăstrui, în dreptul cărora coaja tuberculului este ușor cufundată.

Agentul patogen — *Phytophthora infestans* (Mont.) de By., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii trăiește parazit în mezofilul frunzei din dreptul petelor. El se dezvoltă centrifug, invadînd noi țesuturi de la periferia frunzelor, pe măsură ce acestea cresc în suprafață.

Pe fața inferioară a frunzelor, în dreptul zonei galbene de la marginea petelor, ies prin stomate mănunchiuri de conidiofori hialini, subțiri, cu 1—4 ramificații. Pe ramificațiile conidioforilor se dezvoltă, prin creșteri succesive, 3—4 conidii. Acestea sînt hialine, unicelulare, de 25—30 × 15—24 μ; au formă ovoidă, fiind rotunjite la bază și cu o papilă de germinație în vîrf (fig. 116, *b*, *c*).

Conidiile servesc ca organe de propagare a bolii în perioada de vegetație a cartofului. Ele sînt transportate de vînt pe plantele sănătoase, unde produc noi infecții.

Pe organele aeriene (frunze, tulpini) infecțiile au loc în cursul lunilor mai-iulie. La sfîrșitul lunii iulie și în luna august se produc infecții, la tuberculi. Conidiile care cad pe pămînt se acumulează la suprafață și pătrund în sol, fiind antrenate de apa din ploi. Numărul de conidii este foarte mare la suprafața solului și scade treptat cu adîncimea lui, astfel că la adîncimea de 10—12 cm nu se mai găsesc conidii în sol. La tuberculi infecțiile se fac de către filamentele germinate din conidii care pătrund în țesuturi prin lenticele, prin ochiuri sau prin leziuni. Cu cît tuberculii sînt mai aproape de suprafața solului, cu atît ei sînt mai expuși la infecție.

În condițiile de cîmp se formează rareori oospori, în urma procesului de oogamie.

Mana cartofului se transmite de la un an la altul prin miceliul de rezistență din tuberculii infectați și, în cazuri mai rare, prin miceliul din resturile vegetale rămase în cîmp.

Combatere. Măsurile de combatere a manei cartofului se bazează pe o serie de lucrări culturale, începînd de la pregătirea materialului de sămînță, pînă la depozitarea cartofilor și stropirea culturilor cu zemuri fungicide.

Se recomandă să se folosească pentru plantare tuberculi sănătoși, proveniți din culturi neinfectate. Pentru răsărirea uniformă și mai timpurie a cartofilor se practică punerea lor la forțat, la temperatura de 15—17°C, cu 30 zile înainte de plantare.

Plantarea mai adîncă a tuberculilor, la 10—15 cm, acolo unde permite natura terenului, contribuie la micșorarea infecțiilor tîrzii, provocate de conidii, la tuberculii din sol.

Scanned with OKEN Scanner

În perioadele de infecţii ale manei se va evita irigarea culturilor prin aspersiune, întrucît aceasta favorizează extinderea rapidă a bolii.

Prin recoltarea la timp a cartofilor pentru sămînţă se împiedică infecţiile care au loc la sfîrşitul verii şi începutul toamnei. Recoltatul culturilor se recomandă să se facă pe vreme frumoasă ; tuberculii recoltaţi se vor lăsa în straturi subţiri pentru zvîntare.

Înainte de depozitare se triază cartofii destinaţi pentru plantare, înlăturîndu-se tuberculii infectaţi, stricaţi, tăiaţi sau răniţi.

Pentru prevenirea invaziilor de mană se vor aplica stropiri repetate cu fungicide organice (Dithane în concentraţie de 0,3%, Vondozeb 0,2%, Polyram combi 0,3%, Zineb 0,2—0,3%, Daconil 0,2%), organo-stanice (Brestan 0,1%), intercalate cu stropiri cu zeamă bordeleză 1% sau cu oxiclorură de cupru 0,5%, în 600—800 l apă/ha.

Pentru stropirile din avion în curs de extindere în producţie, se folosesc produsele Oxivor, în doză de 10 l/ha sau Nacuvor, 6—10 l/ha. Preparatele fungicide se administrează, în unele cazuri, în amestec cu insecticide pentru a combate simultan şi gîndacul din Colorado.

Numărul de stropiri se stabileşte de staţiunile de prognoză şi avertizare, în funcţie de zona de cultură a cartofului şi de condiţiile climatice, îndeosebi de regimul de precipitaţii din perioada de vegetaţie. În Transilvania şi nordul Moldovei se recomandă 4—10 stropiri, în timp ce în zonele mai secetoase din Cîmpia Dunăreană şi Dobrogea numărul de tratamente este mai redus.

Dintre soiurile de cartof mai rezistente la mană sînt : Jaerla, Spartaan, Elba, Ora ş.a.

8.1.3.3. **Pătarea brună a frunzelor** – *Alternaria porri* f. sp. *solani*

Alternarioza sau pătarea brună a frunzelor de cartof este o boală răspîndită în regiunile călduroase şi relativ secetoase. În afară de cartof mai sînt atacate tomatele, vinetele, regina nopţii, mătrăguna, măselariţa etc.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze şi mai rar pe tuberculi. În timpul înfloririi apar numeroase pete brune, cu o zonalitate concentrică distinctă. Petele se măresc treptat, prin adăugarea unor noi zone ajungînd la un diametru de 1 cm, confluează şi ocupă porţiuni mari din suprafaţa limbului (fig. 117, *a*). Unele pete au un contur colţuros, rămînînd delimitate de nervurile frunzelor. Petele sînt mai numeroase la frunzele de la baza plantelor, apoi atacul trece şi pe frunzele mijlocii şi superioare.

La marginea fiecărei zone din dreptul petelor se observă un puf foarte fin, abia vizibil, brun negricios, format din conidioforii şi conidiile ciupercii. Ţesuturile din dreptul petelor se necrozează, iar frunzele puternic atacate se usucă înainte de vreme.

Agentul patogen — *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) Neerg., fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii are o creştere centrifugă faţă de locul de infecţie şi pe măsura dezvoltării lui apar pete cu zonalităţi concentrice. Conidioforii care apar în dreptul zonelor brunificate sînt simpli, septaţi, bruni şi poartă conidii dispuse în formă de lanţ. Conidiile sînt brun-negricioase, de 90—180 × 15—25 μ, pluricelulare, cu numeroase septe transversale şi cîteva longitudinale ; ele au forma unor butelii, cu partea superioară îngustată şi alungită (fig. 117, *b*).

Scanned with OKEN Scanner

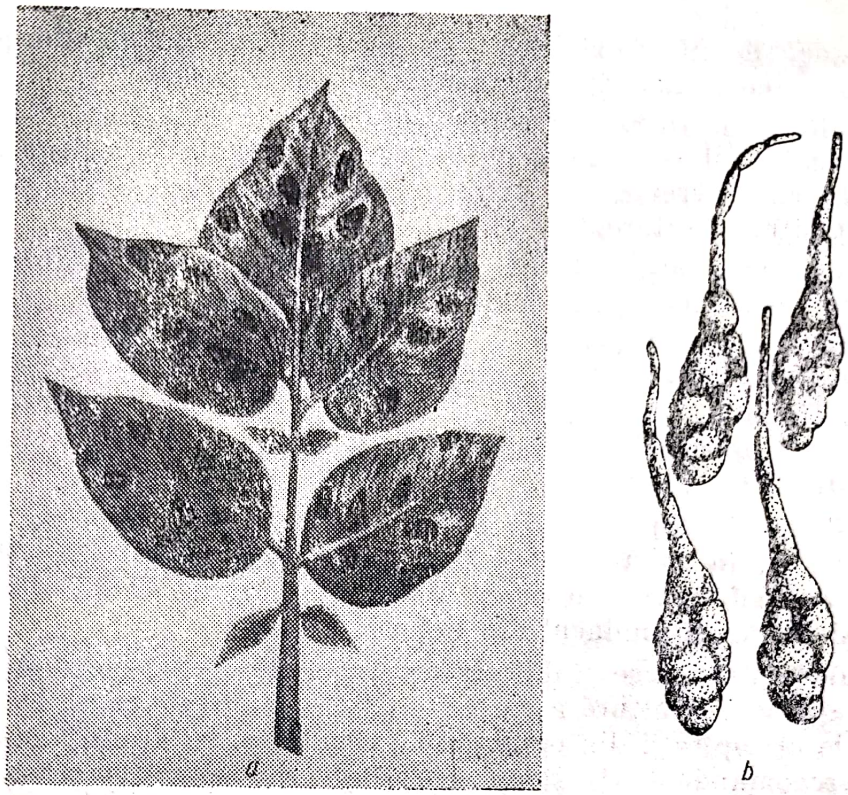


Fig. 117. Pătarea brună a frunzelor — *Alternaria porri*: *a* — frunze atacate ; *b* — conidii (original).

Boala se răspîndește în timpul verii prin conidii, iar de la un an la altul prin miceliul ciupercii care trăiește ca saprofit pe resturile rămase în cîmp.

Combatere. Pentru reducerea focarelor de infecție este necesară strîngerea resturilor vegetale din cîmp și menținerea unei rotații a culturilor în care să nu se cultive cîțiva ani cartofi sau alte solanacee. Tratamentele chimice aplicate împotriva manei cartofului asigură și combaterea acestei boli.

8.1.3.4. **Putregaiul uscat al tuberculilor** — *Fusarium coeruleum*

Putregaiul uscat sau fuzarioza cartofului este o boală foarte păgubitoare care se manifestă în timpul depozitării peste iarnă a cartofilor. La noi în țară se înregistrează, datorită acestei boli, pierderi însemnate, care se ridică în unii ani la 15—20% din valoarea cartofilor puși la păstrat.

Simptome. Deși infecția cartofilor începe din cîmp, boala evoluează încet astfel că putrezirea tuberculilor se manifestă cu intensitate mai mare în a doua jumătate a perioadei de păstrare și îndeosebi spre sfîrșitul iernii, în lunile februarie și martie.

Spre deosebire de mana cartofilor, putregaiul uscat se propagă în depozite de la tuberculii atacați la cei sănătoși, putînd cuprinde întreaga cantitate de cartofi puși la păstrare.

Tuberculii atacați se zbîrcesc, se usucă și sînt acoperiți la suprafață cu un mucegai de culoare alb-roz, format din miceliul, conidioforii și conidiile ciupercii (fig. 118, *a*). Pulpa tuberculilor suferă o putrezire uscată, transformîndu-se într-o masă gălbuie sau brună, cu o structură sfărămicioasă. În interiorul tuberculilor apar caverne neregulate căptușite cu miceliul ciupercii. În cazul că în depozit intervine un exces de umiditate, pe tuberculii infectați de fuzarioză se grefează o serie de bacterii și ciuperci saprofite, datorită cărora dezagregarea tuberculilor evoluează către o putrezire umedă.

Scanned with OKEN Scanner

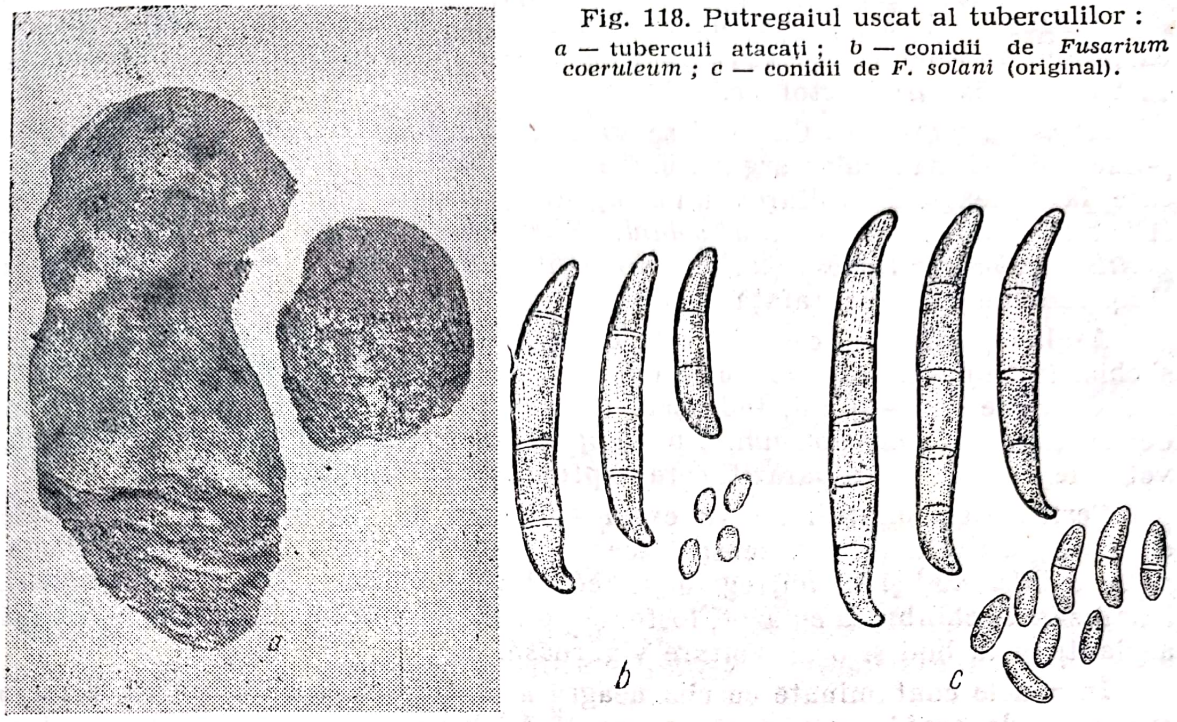


Fig. 118. Putregaiul uscat al tuberculilor :
a — tuberculi atacaţi ; *b* — conidii de *Fusarium coeruleum* ; *c* — conidii de *F. solani* (original).

Agentul patogen — *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc., fam. *Tuberculariaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Conidioforii sînt subţiri, ramificaţi, hialini, puţin diferenţiaţi faţă de miceliu. Conidiile sînt fusiforme, uşor curbate, hialine, în medie de 34 × 4,8 μ şi prezintă, de regulă, cîte trei septe transversale (fig. 118, *b*, *c*).

Fusarium coeruleum este un parazit de rană, pătrunzînd în ţesuturi prin rănile provocate de factorii mecanici (unelte şi maşini de recoltat, transportat şi sortat) sau de factori biotici (atacuri incipiente de *Phytophthora*, de *Actinomycetes*, rozături provocate de insecte etc.).

Atacul de *Fusarium coeruleum* este asociat adesea cu alte ciuperci din genul *Fusarium: F. solani* (Mart.) App., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. ş.a. care produc infecţii fie la plantele din cîmp, fie la tuberculii din depozite.

Combatere. La lucrările de recoltare, transportare şi depozitare se va evita rănirea tuberculilor. În acelaşi scop se vor combate insectele din sol, care produc rozături sau perforări ale cojii tuberculilor. Cartofii se vor depozita în încăperi dezinfectate în prealabil, care să asigure o bună aerisire şi o temperatură joasă, de 1—5°C.

La plantat se vor folosi tuberculi sănătoşi, care au fost păstraţi în condiţii corespunzătoare. Se recomandă, de asemenea, zonarea şi cultivarea de soiuri de cartofi rezistenţi la fuzarioză.

8.1.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A CARTOFULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Culturile de cartof sînt susceptibile la atacul agenţilor patogeni în toate fazele de creştere şi dezvoltare a plantelor. După recoltare, ciclul evolutiv al multor paraziţi se continuă în tuberculi, avînd urmări negative pe două planuri : alterarea producţiei de cartof în depozite şi transmiterea bolilor

de la o recoltă la alta, prin tuberculii infectaţi. De aceea, tehnologia culturii cartofului prevede măsuri de combatere care se aplică în cîmp cît şi în depozite, în timpul păstrării cartofilor.

Alegerea terenului. Cartoful se cultivă cu rezultate bune în solurile nisipoase, mijlocii sau chiar argiloase. Pentru reducerea excesului de umiditate, care favorizează dezvoltarea unor agenţi patogeni *(Phytophthora infestans, Alternaria porri, Rhizoctonia solani, Sclerotinia sclerotiorum, Cuscuta campestris, Orobanche ramosa* ş.a.*)*, se vor evita solurile compacte, care reţin apa timp îndelungat la suprafaţa solului.

Asolamentul. Deşi cartoful este o plantă puţin pretenţioasă în asolament şi chiar în monocultură, se recomandă să nu se planteze cartofi, pe acelaşi teren, mai devreme de 3—5 ani, îndeosebi în locurile în care s-au semnalat atacuri de *Synchytrium endobioticum, Spongospora subterranea, Fusarium coeruleum*, vetre de cuscută şi alţi paraziţi care se propagă prin intermediul solului.

Fertilizarea solului. Se va evita aplicarea de îngrăşăminte unilaterale cu azot, întrucît acestea sensibilizează plantele la mana cartofului *(Phytophthora infestans)* şi la putregaiul umed al tuberculilor *(Erwinia carotovora)*. Fertilizarea echilibrată cu azot, fosfor şi potasiu, conferă o rezistenţă mai bună a plantelor la boli şi o dezvoltare viguroasă.

În zonele contaminate cu rîia neagră a cartofului se va evita fertilizarea cu gunoi de grajd, care poate să conţină akinetosporangi de *Synchytrium endobioticum*.

Plantarea. Plantarea în epoca optimă, cînd temperatura stratului arabil ajunge la 8—10°C, asigură dezvoltarea în ritm rapid a plantelor. Prin folosirea de tuberculi încolţiţi înainte de plantare, se asigură intrarea în vegetaţie a plantelor mai devreme cu cca 2 săptămîni faţă de culturile plantate cu tuberculi neîncolţiţi, ajungîndu-se, în unii ani, ca soiurile timpurii să fie recoltate înainte de invaziile puternice de mană sau de virusuri transmise de către afide.

Plantarea la adîncime mai mare de 10—12 cm, acolo unde natura terenului o permite, determină scăderea procentului de tuberculi mănaţi.

Recoltarea. Începerea timpurie a recoltatului culturilor de cartof pentru consum are ca scop şi reducerea numărului de tuberculi infectaţi de viroze, de *Phytophthora infestans* sau de *Erwinia carotovora*. Pierderile de producţie datorită unor recoltări mai timpurii sînt compensate de obţinerea unor tuberculi sănătoşi şi de evitarea extinderii bolii, în perioada de păstrare pînă la consum.

Zvîntarea tuberculilor după recoltare, preînsilozarea cel puţin două săptămîni şi trierea tuberculilor înainte de însilozarea definitivă, sînt lucrări care se impun îndeosebi pentru cartofii de sămînţă.

La preînsilozare se va interzice acoperirea cartofilor cu vreji sau cu folii de polietilenă.

Măsuri de combatere în timpul depozitării cartofilor. Transportul tuberculilor după recoltare se va face cu grijă, pentru a evita, pe cît este posibil, rănirea tegumentului şi infectarea pulpei cartofilor cu specii de ciuperci sau de bacterii parazite şi saprofite.

În timpul păstrării tuberculilor se va asigura o bună aerisire (ventilare) a tuberculilor depozitaţi şi o temperatură joasă şi constantă, cuprinsă între 1 şi 4°C. În această perioadă se vor efectua controale sistematice, pentru a depista şi înlătura la timp focarele de putregaiuri umede *(Erwinia carotovora)* sau uscate *(Fusarium coeruleum)*, care se pot extinde în masa de tuberculi.

Scanned with OKEN Scanner

În perioada de la recoltare pînă la plantare se efectuează o serie de lucrări privind selecționarea și testarea cartofilor de plantat liberi de viroze, așa cum s-a arătat la combaterea virozelor cartofului.

Măsuri chimice de combatere. Împotriva bolilor cartofului se aplică tratamente chimice în perioada de vegetație a plantelor, iar în cazuri mai rare, tratarea solului și a tuberculilor.

Tratamentele chimice în perioada de vegetație se administrează, în primul rînd, pentru combaterea ciupercii *Phytophthora infestans* (mana cartofului). Sînt eficace, la aceste tratamente, fungicidele organice (Dithane, Vondozeb, Polyram combi și Zineb), organo-stanice (Brestan) și cuprice (oxiclorură de cupru și zeamă bordeleză). În cazul că ploile se succed la intervale scurte se vor intercala stropiri cu zeamă bordeleză sau cu oxiclorură de cupru, care au o remanență mai bună pe frunzele de cartof. Tratamentele aplicate contra manei cartofului sînt eficace și împotriva altor agenți patogeni care produc infecții foliare, cum sînt *Alternaria porri* f. sp. *solani* și *Cercospora concors*.

Tratarea pe cale chimică a solului este indicată pe suprafețe mai restrînse și în cazurile în care nu se pot respecta asolamente de lungă durată, de 4—5 ani. Ea se aplică pe terenurile în care s-au semnalat atacuri de *Synchytrium endobioticum*, *Streptomyces scabies*, *Colletotrichum atramentarium* și *Rhizoctonia solani*, folosindu-se pesticide specifice [Dinitroortocresol (DNOC), Pentaclornitrobenzen, (PCNB), Vapan ș.a.].

Tuberculii suspecți de infecții produse de ciuperci parazite sau de bacterii se pot trata prin prăfuirea lor cu Pentaclornitrobenzen sau Tiradin sau prin imersia lor în soluție de formol.

8.2. BOLILE SFECLEI

8.2.1. VIROZE

8.2.1.1. Mozaicul frunzelor de sfeclă — *Marmor betae*

Mozaicul frunzelor este cea mai răspîndită viroză a sfeclei, fiind cunoscută în toate țările europene. La noi a fost semnalată de Tr. Săvulescu din anul 1933 și este frecventă în zonele în care se cultivă atît sfecla de zahăr pentru industrie cît și pentru butași.

În afară de sfecla de zahăr mai sînt atacate sfecla de nutreț, sfecla roșie, spanacul și o serie de specii de *Chenopodium*, *Atriplex*, *Amaranthus*, *Vicia*, *Sonchus* etc.

Simptome. Boala se manifestă mai întîi la frunzele tinere, la cîteva zile de la infecție, prin decolorarea nervurilor și apariția unor pete circulare, reticulare sau neregulate, de culoare verde deschisă (fig. 119, *a*). Aceste pete se observă mai bine dacă privim frunza prin transparență. Odată cu dezvoltarea frunzelor, forma și mărimea petelor variază foarte mult.

Simptomele de mozaic se manifestă în întreaga perioadă de vegetație a sfeclei, însă sînt mai puțin evidente în timpul verii, în condiții de temperaturi ridicate.

În condițiile țării noastre, virusul reduce nesemnificativ producția de rădăcini și frunze, în schimb se reduce procentul de zahăr, cu 7—12% față de sfecla neatacată (*Pop*, 1975). La culturile de semînceri producția poate să scadă pînă la 60%.

Scanned with OKEN Scanner

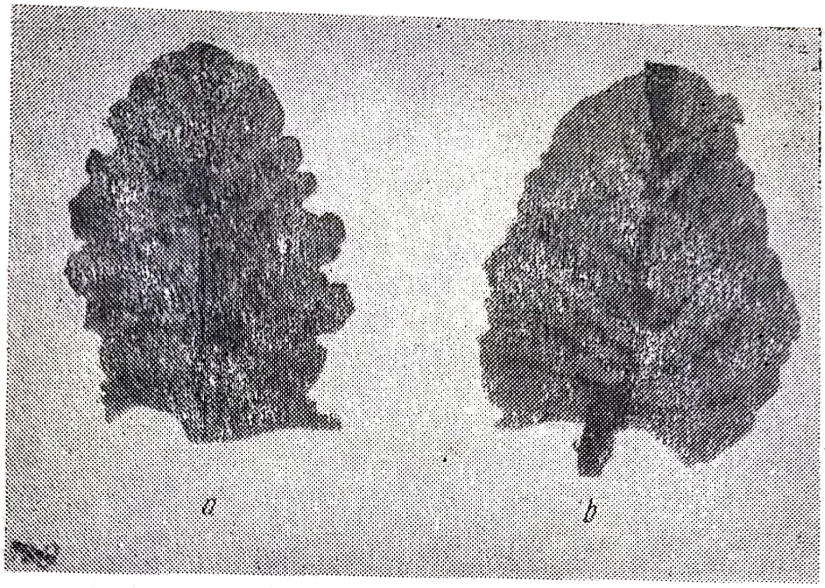


Fig. 119. Viroze ale sfeclei :
a — mozaicul sfeclei ; *b* — îngălbenirea virotică a frunzelor (original).

Agentul patogen — *Marmor betae* Holmes (sin. *Beta virus 2* Smith). Se observă la microscopul electronic, sub forma unor bastonașe, de 700—730 × 13 mμ. Acest virus își păstrează infecțiozitatea la o diluție limită de 1 : 4 000 și se păstrează ca atare în sucul extras din frunzele bolnave timp de 24—48 ore. La temperatura de 55—60°C este inactivat după 10 minute.

Mozaicul se transmite în perioada de vegetație prin intermediul afidelor *Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Macrosiphum solanifolii* ș.a. Persistența bolii de la un an la altul este asigurată prin butașii de sfeclă și prin spanacul de toamnă. Primele plante infectate, în condițiile din țara noastră, se observă la începutul lunii iunie, apoi atacul crește treptat, datorită zborului maxim al insectelor vectoare din luna iulie (P o p și C o i c e v, 1964). După cum rezultă din tabelul 33, intensitatea atacului în culturile de sfeclă pentru rădăcini descrește cu cît distanța între acestea și culturile de semințeri este mai mare.

TABELUL 33

Frecvența plantelor mozaicate în culturile de sfeclă pentru zahăr pentru rădăcini, situate la diferite distanțe de semincerii infectați
(după I. P o p și A n a C o i c e v)

Anul	Data observațiilor	Distanța de izolare (m)	Plante bolnave (%)
1963	24.VII	1	49,0
		150	7,0
		1 000	4,0
	19.IX	1	80,0
		150	44,0
		1 000	17,0
1964	5.VII	1	19,0
		300	8,8
	14.IX	1	47,0
		300	10,0
		1 000	9,0

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Pentru a preveni infecţiile în culturile de sfeclă din anul I (pentru rădăcini şi butaşi), acestea se vor amplasa la o distanţă de 500—1 000 m de culturile de seminceri. La plantare se vor alege butaşi şi sămînţă provenite din culturi sănătoase.

În timpul vegetaţiei se vor îndepărta şi distruge sfeclele bolnave şi se vor combate, prin stropiri cu insecticide, păduchii de frunze.

Prin lucrări agrotehnice corespunzătoare se va asigura o creştere viguroasă a plantelor şi se vor distruge buruienile, în special cele din familia *Chenopodiaceae*, care asigură surse permanente de infecţie pentru mozaicul sfeclei.

8.2.1.2. Îngălbenirea virotică a frunzelor — *Corium betae*

Semnalată şi descrisă în Belgia, în 1936, îngălbenirea frunzelor este o viroză cu o răspîndire mai recentă în zonele de cultură ale sfeclei pentru zahăr. În ţara noastră a fost cercetată experimental de Săvulescu, Ploaie şi Jinga, în 1964.

În afară de sfecla pentru zahăr sînt atacate sfecla pentru nutreţ, sfecla roşie, spanacul şi peste 100 de specii spontane din familiile *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophillaceae*, *Compositae*, *Convolvulaceae*, *Cruciferae*, *Papaveraceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Portulacaceae* şi *Solanaceae*.

Simptome. Boala se manifestă la început pe frunzele tinere, prin decolorarea nervurilor care apar sub forma unei reţele pe toată suprafaţa limbului. Pe marginea frunzelor mijlocii apar pete difuze, verzi-gălbui apoi galbene, care cresc şi cuprind întreg limbul frunzei, afară de ţesuturile din apropierea nervurilor (fig. 119, *b*). În primele zile sînt îngălbenite cîteva frunze, iar mai tîrziu are loc îngălbenirea întregii rozete, cu excepţia frunzelor tinere. Datorită acumulării de amidon în frunze, limbul se îngroaşe şi devine fragil, rupîndu-se uşor la îndoire. Pe frunzele bătrîne îngălbenite, apar pete mici necrotice, brune sau roşiatice.

Agentul patogen — *Corium betae* Holmes (sin. *Beta virus 4* Smith). Virusul are forma unor particule filamentoase, de 1 250 × 10 mμ. Acesta îşi păstrează puterea de infecţie la o diluţie limită de 1 : 5 000 şi este inactivat la 55°C. În sucul extras din plante îşi păstrează infecţiozitatea 2—3 zile la temperatura camerei, iar în suc îngheţat, timp de 12 luni. Se transmite prin *Myzus persicae*; într-o măsură mai redusă se mai transmite prin *Aphis fabae* şi foarte rar prin alte specii de afide.

Combatere. Rezultate eficace în combaterea îngălbenirii virotice a sfeclei se obţin prin însămînţarea timpurie, asigurarea densităţii normale şi a dezvoltării viguroase a plantelor, astfel încît la zborul maxim al afidelor, sfecla să fie cît mai înaintată în vegetaţie.

Pentru seminceri se vor folosi numai rădăcini sănătoase, obţinute în culturi speciale, în care s-au aplicat toate măsurile de combatere. Culturile de seminceri şi de butaşi se vor izola în spaţiu, prin plantarea lor la o distanţă de 1—2 km de culturile de sfeclă pentru zahăr sau de alte chenopodiacee sensibile la îngălbenirea virotică.

Scanned with OKEN Scanner

8.2.2.1. Mana sfeclei pentru zahăr — *Peronospora schachtii*

Este o boală răspîndită în toate ţările cultivatoare de sfeclă din Europa, în Australia, S.U.A., America de Sud, Africa. În ţara noastră a fost semnalată de Tr. Săvulescu în anul 1929. În ultimii ani, mana a căpătat un caracter mai grav (C. Rafailă, 1969), atacînd culturile de seminceri, în regiunile răcoroase şi în anii ploioşi.

Simptome. Mana se manifestă în toate fazele de vegetaţie ale sfeclei. Cînd atacul intervine imediat după răsărire, cotiledoanele se îngălbenesc, se curbează înspre faţa inferioară şi se acoperă cu un puf cenuşiu format din conidiofori şi conidii. În urma atacului plăntuţele pier, lăsînd goluri mari în terenurile semănate.

La plantele semincere este infectată mai întîi rozeta de frunze, apoi atacul se extinde asupra tijei florale care stagnează în creştere, iar inflorescenţele au un aspect înghesuit.

Pe vreme umedă frunzele şi organele florale se acoperă cu un puf cenuşiu, alcătuit din fructificaţiile ciupercii (fig. 120, *a*).

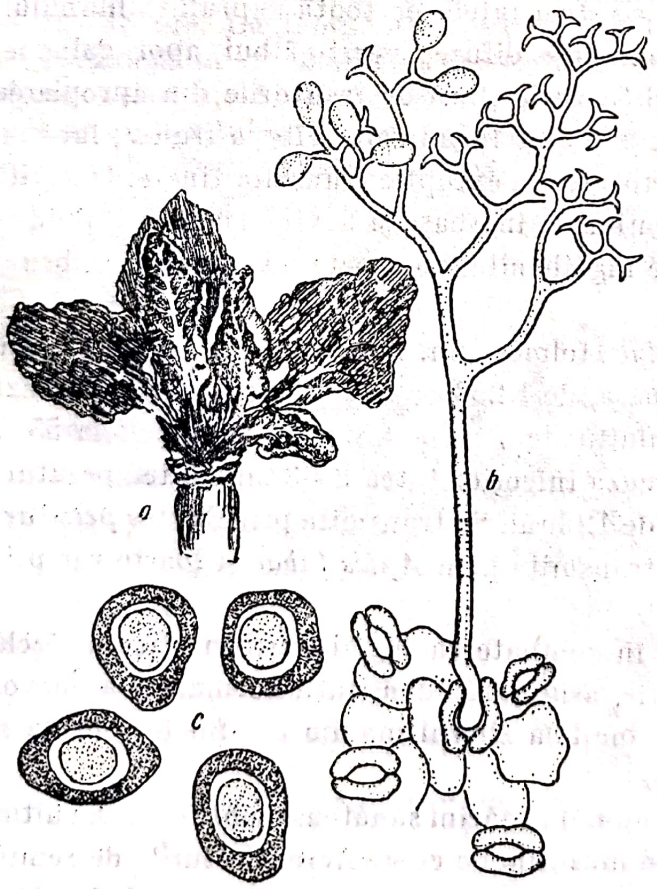


Fig. 120. Mana sfeclei pentru zahăr *Peronospora schachtii*:
a — frunză atacată; *b* — conidiofor cu conidii; *c* — oospori (după Al. Lazăr).

În culturile de sfeclă pentru rădăcini, irigate prin aspersiune, boala se observă mai frecvent în lunile mai-iunie, însă nu produce în mod obişnuit pagube importante.

Agentul patogen — *Peronospora schachtii* Fuckel, fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii se dezvoltă intercelular, trimiţînd haustorii în celule. Conidioforii ce ies prin stomate sînt ramificaţi dicotomic, au o lungime pînă la 650 μ şi poartă în vîrful sterigmelor cîte o conidie ovoidă, hialină, de 91—34 × 12—25 μ (fig. 120, *b*). Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie se formează, în ţesuturile atacate (frunze şi colet), organele de rezistenţă ale ciupercii (oosporii).

Temperatura de germinare a conidiilor este cuprinsă între 6 şi 25°C, optimă fiind de 4—7°C.

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca se răspîndeşte în perioada de vegetaţie prin conidii ; de la un an la altul, boala se permanentizează prin miceliul localizat în butaşii de sfeclă şi în seminţele bolnave.

Combatere. Ca măsuri mai importante se recomandă : respectarea distanţei de izolare de 0,5 km, a culturilor de butaşi (anul I) şi a culturilor pentru rădăcini, faţă de culturile semincere ; efectuarea controlului culturilor destinate pentru sămînţă, eliminîndu-se din cîmp plantele atacate ; pentru prevenirea infecţiilor se mai recomandă, în anii ploioşi, stropiri cu fungicide organice (Dithane 0,3%, Zineb 0,3%, Teratin 0,2%), în 400—600 l apă/ha, aplicate în lunile mai—iunie, la apariţia primelor pete de mană.

8.2.2.2. Făinarea sfeclei — *Erysiphe betae*

Această boală a fost semnalată în Europa, mai întîi în Cehoslovacia (Boemia, 1902), apoi în Elveţia, Franţa, U.R.S.S. şi în alte ţări. La noi a fost semnalată de Sandu Ville (1926). În prezent, făinarea sfeclei este întîlnită în Cîmpia Dunării, Dobrogea, Banat, Moldova, atacînd sfecla pentru zahăr, de nutreţ şi sfecla sălbatică *(Beta trygina)*.

Simptome. Făinarea apare pe frunze, prin lunile iulie-august, sub forma unei pîsle prăfoase, de culoare albă, alcătuită din miceliul ciupercii şi din conidiofori cu conidii. Petele de pîslă sînt mai frecvente pe partea superioară a frunzelor. Acestea se întind, putînd cuprinde, în scurt timp, întreg limbul foliar (fig. 121). Sînt mai atacate frunzele cu creştere încetinită şi frunzele bătrîne care au o viabilitate mai scăzută.

Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie se observă, pe suprafaţa pîslei, periteciile ciupercii, sub forma unor punctişoare portocalii, apoi brun-negricioase.

Agentul patogen — *Erysiphe betae* (Vanha) Weltzien, fam. *Erysiphaceae*, ord. *Perisporiales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul este superficial, albicios, cu aspect pulverulent, ca urmare a formării conidioforilor şi conidiilor ciupercii. Conidiile sînt unicelulare, ovale, albicioase, dispuse în lanţuri şi au dimensiuni de 30—40 × × 15—18 μ. Periteciile au formă sferică, uşor turtită la bază, de 75—135 μ în diametru. Ele sînt prevăzute cu numeroşi apendici simpli, cu aspect micelian. În peritecii se formează asce hialine, cu cîte 4—6 ascospori gălbui, unicelulari, ovali, de 18—22 × 12—26 μ.

Ciuperca se răspîndeşte în perioada de vegetaţie prin conidii iar de la un an la altul prin miceliul de rezistenţă sau prin periteciile de pe frunzele rămase în cîmp.

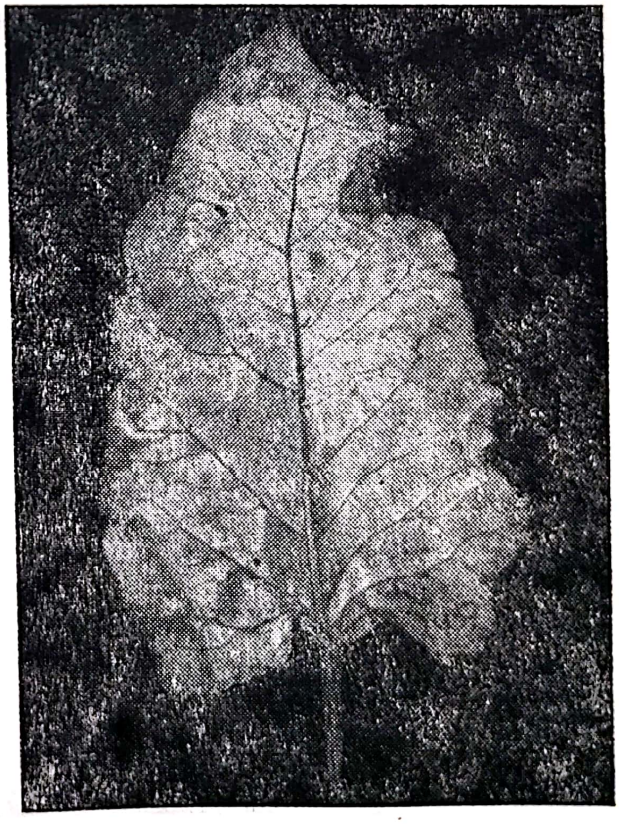


Fig. 121. Făinarea sfeclei — *Erysiphe betae* : frunză atacată (original).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Lucrările agrotehnice pentru reținerea apei din sol (grăpări, praşile) se vor executa cu atenție, astfel ca plantele să suporte perioadele de secetă şi să rămînă rezistente la atacurile produse de făinare. Pentru micşorarea focarelor de infecție se recomandă strîngerea şi însilozarea frunzelor atacate.

8.2.2.3. **Pătarea frunzelor** – *Cercospora beticola*

Pătarea frunzelor de sfeclă sau cercosporioza este o boală frecventă în regiunile cu climat umed : Europa centrală şi de Nord, Asia orientală, Japonia, America de Nord şi mai puțin răspîndită în sudul Europei.

În afară de sfeclă, *Cercospora beticola* mai atacă şi alte plante din familia *Chenopodiaceae*, cum sînt : *Beta trygina*, *B. patellaris*, *Chenopodium rubrum*, *C. polyspermum* ş.a.

Simptome. Cercosporioza se manifestă prin lunile iunie-august, prin apariția pe frunze a numeroase pete izolate sau confluente. Petele au un diametru de 1—2 mm, rareori de 5 mm. Ele sînt uşor colțuroase sau rotunjite, la început galben-brunii, apoi cenuşii şi sînt mărginite de o dungă brun-roşietică (fig. 122, *a*).

Țesuturile din dreptul petelor sînt puțin cufundate şi pe suprafața lor se formează, pe vreme umedă, un strat subțire, alb-cenuşiu, constituit din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Atacul se poate manifesta şi la plantele semincere, avînd ca efect formarea de glomerule mici sau chiar uscarea tulpinilor florifere.

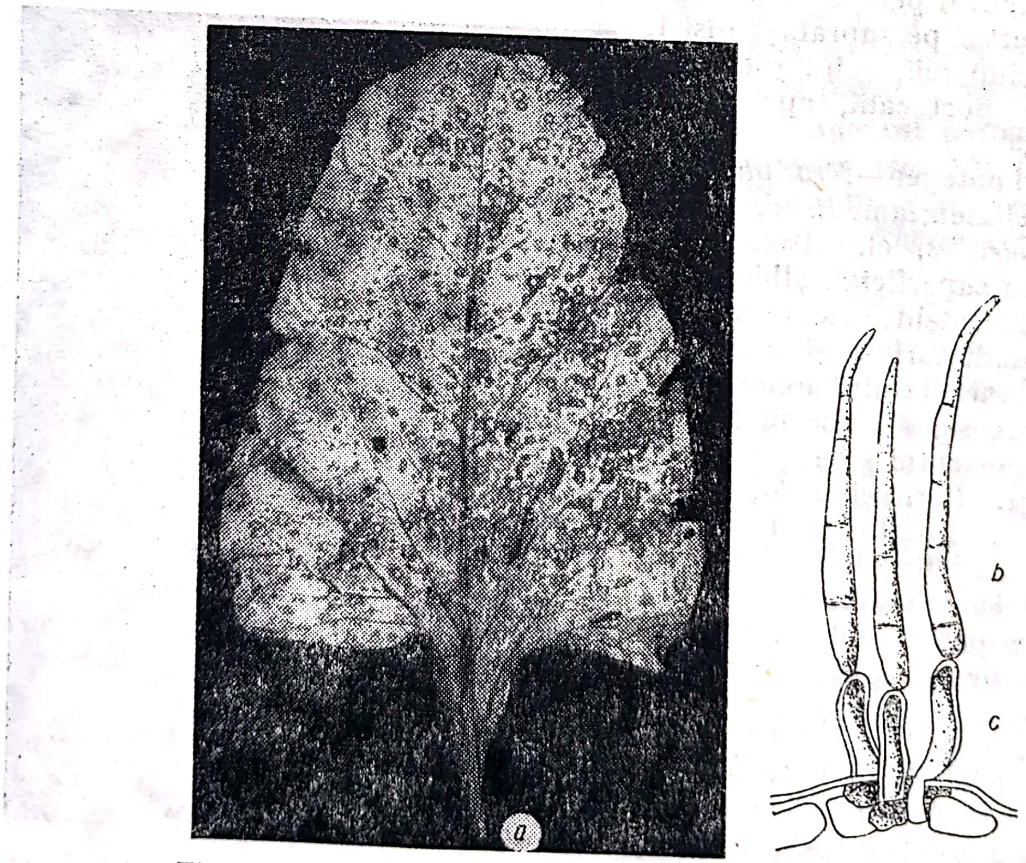


Fig. 122. Pătarea frunzelor de sfeclă — *Cercospora beticola* :
a — frunză atacată ; *b* — conidii ; *c* — conidiofori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Cercospora beticola* Sacc., fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul se dezvoltă în parenchimul din dreptul petelor și emite prin stomate conidiofori simpli, scurți, neseptați, bruni, grupați în fascicole strînse, pe care se formează conidii (fig. 122,*b*). Conidiile sînt alungite, drepte sau curbate, ușor îngroșate la bază, hialine și multicelulare, cu 2—10 septe transversale. Ele au o lungime foarte variabilă, de 50—160 μ și o grosime de 3—4 μ.

În timpul verii și al toamnei boala se răspîndește prin conidii. Acestea se formează în scurt timp (15—18 ore), la o temperatură optimă de 26—32°C și la umiditate de 60%.

Pierderile la producția de rădăcini și de zahăr sînt cu atît mai mari cu cît infecțiile se produc de timpuriu (tab. 34).

TABELUL 34

Producția de rădăcini și zahăr în funcție de epoca de infecție a sfeclei pentru zahăr cu *Cercospora beticola* Sacc. (după Raicu Cristina)

Data infecției	Rădăcini				Zahăr			
	q/ha	%	Diferența	Semnificație	t/ha	%	Diferența	Semnificație
Neinfectat (Mt)	378,2	100	—	—	71,1	100	—	—
27 iunie	303,6	80	—74,6	00	53,7	75	—17,4	00
11 iulie	326,8	86	—51,4	00	59,1	83	—11,9	00
28 iulie	362,4	96	—15,8	—	65,9	92	— 5,1	—
DL 5%			40,7				7,8	
DL 1%			58,5				10,7	

Combatere. În terenurile în care s-au constatat atacuri puternice de cercosporioză se va aplica un asolament rațional în care sfecla pentru zahăr sau pentru nutreț să nu se cultive mai devreme de 4—5 ani.

Pentru semănat se vor folosi glomerule sănătoase, provenite din culturi neatacate.

Glomerulele de sfeclă se tratează prin prăfuire cu Tiradin 70, în doză de 800 g la 100 kg sămînță sau se pot dezinfecta prin cufundarea lor, timp de 15 minute în soluție de formol 0,2%.

În perioadele de invazie ale ciupercii se recomandă să se întrerupă irigarea culturilor, mai ales unde aceasta se face prin aspersiune.

În lunile iulie-august se recomandă aplicarea a 2—3 stropiri cu Brestan 60, în concentrație de 0,1%, și cu fungicide sistemice (Benlate, Topsin, Fundazol, Derosal), în concentrații de 0,05—0,1%, în 600 l apă/ha. Producția de rădăcini crește proporțional cu mărirea dozelor de fungicide (tab. 35).

Primul stropit se dă la apariția primelor pete de cercosporioză, iar următoarele la intervale de 2—3 săptămîni, în funcție de regimul de precipitații și de intensitatea atacului.

Scanned with OKEN Scanner

Eficacitatea dozelor de fungicide asupra producției de rădăcini la sfeclă (t/ha), 1973—1975 (după I. Comes)

Doza față de normă	RĂDĂCINI t/ha										
	Fungicidul									media	
	Benlate 0,1%			Brestan 0,2%			Oxiclorură de Cu 0,6%				
	Doza (kg/ha)	Producția	Diferența	Doza (kg/ha)	Producția	Diferența	Doza (kg/ha)	Producția	Diferența	Producția	Diferența
0	—	43,7	—10,2	—	43,7	—7,1	—	43,7	—2,7	43,7	—6,3
0,5	0,3	51,3	— 2,6	0,6	45,0	—4,8	1,8	44,0	—2,4	46,8	—3,8
1,0	0,6	57,1	+ 3,2	1,2	53,3	—3,7	3,6	46,3	—0,1	52,3	+2,3
1,5	0,9	63,6	+ 9,7	1,8	57,3	+7,4	5,4	51,5	+5,1	57,4	+7,4
Media variantei		53,9	—		49,8	—		46,4	—	50,0	—

DL	Fungicide	Doze	Fungicide × Doze
5%	2,43	2,84	4,87
1%	3,26	3,81	6,25
0,1%	4,31	5,25	8,64

8.2.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A SFECLEI PENTRU ZAHĂR ÎMPOTRIVA BOLILOR

Sfecla pentru zahăr este o plantă sensibilă la boli în faza de răsărire și, mai tîrziu, din faza cînd frunzele se apropie de dimensiunile maxime, pînă la recoltare. În funcție de aceste caracteristici, în tehnologia cultivării sfeclei pentru zahăr, se aplică un complex de măsuri preventive și curative de combatere axate, în timp, pe cele două faze de vegetație, în care atacul diferiților agenți patogeni se produce cu o intensitate mai mare.

Alegerea terenului. Parcelele alese pentru cultura sfeclei pentru zahăr trebuie să aibe stratul arabil profund, suficient aprovizionat cu apă și substanțe nutritive, pentru a favoriza ritmul de răsărire și creștere rapidă a plantelor în primele faze de vegetație. Prin aceasta se micșorează posibilitățile de atac ale ciupercilor care produc putrezirea plăntuțelor (*Pythium*, *Phoma*, *Fusarium*, *Aphanomyces* ș.a.) sau a dăunătorilor care distrug plăntuțele în curs de răsărire (*Bothynoderes*, *Tanymecus*).

Asolamentul. În cadrul asolamentului se recomandă ca sfecla pentru zahăr să nu revină pe același teren mai devreme de 3—5 ani. Grîul, porumbul, mazărea, ca plante premergătoare, asigură reducerea organelor de înmulțire ale ciupercilor din sol și ale celor ce rămîn în resturile vegetale (*Cercospora beticola* și *Peronospora schachtii*).

Semănatul. Lucrarea de semănat poate să influențeze, prin epoca și tehnica de aplicare, vigoarea și starea de sănătate a plantelor.

Prin respectarea epocii timpurii de însămînțare se asigură o rezistență mai bună a plantelor la atacul ciupercii *Peronospora schachtii* și a dăunătorilor care atacă sfecla în primele faze de vegetație.

În lunile mai-iunie, cînd se realizează zborul afidelor transmițătoare de virusuri fitopatogene, plantele înaintate în vegetație, ca urmare a semănatului timpuriu, sînt mai rezistente la viroze.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a preveni infecţiile virotice în culturile de sfeclă din anul I (de rădăcini şi butaşi), acestea se vor semăna la o distanţă minimă de 500—1 000 m, de culturile de seminceri.

Sămînţa. Un mijloc important de transmitere a infecţiilor pentru majoritatea agenţilor patogeni a sfeclei este sămînţa. De aceea, se recomandă ca sămînţa să fie recoltată din culturi bine întreţinute, cu plante semincere sănătoase. Înainte de semănat, seminţele se condiţionează şi se tratează cu fungicide, pe plan central, în cadrul staţiei de la Ghimbav.

Lucrările de întreţinere. În perioada de vegetaţie, lucrările de întreţinere distrug şi buruienile, îndeosebi acelea din familia *Chenopodiaceae*, care sînt plante-gazdă pentru unii agenţi patogeni (virusuri) şi dăunători ai sfeclei.

Combaterea chimică. Pentru protejarea plăntuţelor de sfeclă, în curs de răsărire, contra ciupercilor din sol (*Pythium*, *Phoma*, *Fusarium* ş.a.), seminţele se vor trata prin prăfuire sau mocirlire cu Tiradin.

În cazul apariţiei manei se vor aplica 1—2 stropiri cu produse cuprice sau cu fungicide organice (Dithane, Zineb).

Tratamentele contra cercosporiozei sînt obligatorii, îndeosebi în anii ploioşi şi în culturile irigate prin aspersiune. În producţie s-au extins tratamentele cu fungicide sistemice (Topsin, Derosal, Benlate, Fundazol), care au acţiune îndelungată şi sînt eficace contra ciupercii *Cercospora beticola*. În medie se aplică două tratamente, din care primul prin iunie sau iulie, după apariţia primelor pete, iar al doilea la interval de cca 5 săptămîni.

În culturile irigate, tratamentele trebuie corelate cu udările şi se vor aplica înainte de udare în cazul culturilor irigate prin aspersiune.

Recoltarea. La recoltare se va feri rănirea rădăcinilor, întrucît aceasta favorizează dezvoltarea unor ciuperci facultativ parazite şi saprofite şi depreciază materia primă.

Capitolul 9

BOLILE PLANTELOR ULEIOASE

9.1. BOLILE FLORII-SOARELUI

9.1.1. MICOZE

9.1.1.1. Mana florii-soarelui — *Plasmopara helianthi*

Această boală a fost descoperită în anul 1876 de către Halsted, în S.U.A. (Massachusetts), pe *Eupatorium purpureum* L. Mai tîrziu a fost găsită pe floarea-soarelui în diferite ţări din America (S.U.A., Canada, Brazilia, Chile, Uruguay, Republica Dominicană), în Asia (Japonia, Iordania, Irak, Pakistan), iar în ultimele două decenii s-a răspîndit tot mai mult şi în Europa (Franţa, Ungaria, Cehoslovacia, Iugoslavia, Bulgaria, U.R.S.S. ş.a.).

În ţara noastră a fost semnalată de E. Rădulescu, în anul 1946. În prezent, mana este răspîndită în toate regiunile, fiind mai frecventă în partea de sud şi de sud-est, unde produce pagube care se ridică în unele lanuri la 60% şi chiar mai mult, dacă nu este combătută.

Scanned with OKEN Scanner

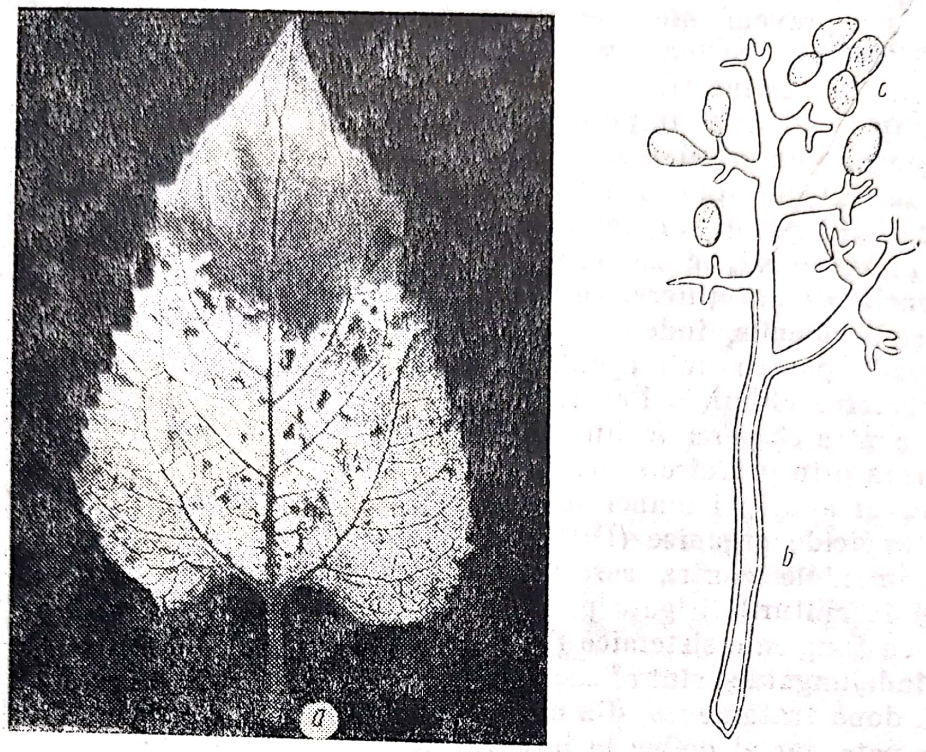


Fig. 123. Mana florii-soarelui — *Plasmopara helianthi*:
a — frunză cu conidiofori și conidii ; *b* — conidiofori ; *c* — conidii (original).

Simptome. Mana se manifestă în toate fazele de dezvoltare a florii-soarelui, avînd efecte cu atît mai grave cu cît plantele au fost infectate mai de timpuriu.

Plantele atacate în faza de răsărire stagnează în creștere, ajungînd în lunile mai-iunie la o înălțime medie de 25 cm, în timp ce plantele sănătoase au 80—100 cm.

Frunzele sînt mici și prezintă pe fața superioară pete gălbui, care se măresc de la pețiol înspre vîrf, putînd să cuprindă treptat întreg limbul frunzei. Pe fața inferioară, corespunzător porțiunilor îngălbenite, se formează un puf de culoare albă, constituit din conidioforii și conidiile ciupercii (fig. 123, *a*).

La plantele ajunse aproape de înflorire se produc infecții secundare ce se manifestă prin pete neregulate, de 1—5 cm, apărînd pe unele frunze expuse mai mult umezelii din lan. În dreptul petelor se formează, ca și la plantele tinere, fructificațiile ciupercii (conidiofori cu conidii).

Agentul patogen — *Plasmopara helianthi* Novot., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii se dezvoltă intercelular și invadează țesuturile, trimițînd în celule haustorii sferici. De pe miceliul aflat în camerele substomatice ies la suprafața frunzei conidiofori cu conidii.

Conidioforii sînt hialini, de 300—700 × 10—15 μ și sînt ramificați monopodial în partea superioară. Ramificațiile se termină prin cîte 2—4 sterigme, de care sînt prinse conidii unicelulare, hialine, ovoide, de 19—30 × 15—26 μ (fig. 123, *b*, *c*).

În frunzele și tulpinele atacate se formează organele de rezistență ale ciupercii, oosporii, care rămîn peste iarnă în resturile vegetale. Odată cu germinarea semințelor aceștia dau naștere la zoospori care vor produce infecțiile primare.

Scanned with OKEN Scanner

Mana florii-soarelui se transmite și prin miceliul localizat în semințe, din care răsar plante cu simptome caracteristice infecției sistemice (Cristina Raicu, 1965).

Combaterea. Mana florii-soarelui ridică probleme complexe, datorită transmiterii bolii atît prin sol cît și prin semințe. O măsură preventivă constă din aplicarea unui asolament de lungă durată, astfel ca floarea-soarelui să nu revină pe același teren mai devreme de 6—7 ani. Se va evita, de asemenea, cultivarea acestei plante în terenurile joase, prea umede sau în terenurile infestate. Întrucît samulastra și plantele atacate constituie focare de infecție, ele se vor smulge și se vor aduna din cîmp.

Culturile semincere se vor amplasa la o distanță de 500—1 000 m de culturile obișnuite de floarea-soarelui, pentru a împiedica trecerea conidiilor de la o cultură la alta.

Întrucît boala se transmite prin semințe, folosirea de semințe recoltate din lanuri în care nu s-a manifestat boala constituie una din principalele măsuri de combatere.

Combaterea chimică a manei florii-soarelui se face prin tratarea semințelor cu fungicide pe bază de tiurami sau sistemice, în stațiile de uscare, calibrare și tratare. Rezultate foarte bune pentru prevenirea infecțiilor sistemice s-au obținut prin tratarea semințelor cu Ridomil în doză de 0,8 l sau cu Apron 35 SD, în doză de 0,6 kg/100 kg semințe.

Soiurile de floarea-soarelui fiind sensibile la mană, este necesar să se întreprindă lucrări pentru crearea și raionarea de soiuri rezistente.

9.1.1.2. **Putregaiul florii-soarelui** — *Sclerotinia sclerotiorum*

Sclerotinia sclerotiorum este o ciupercă polifagă, care atacă numeroase plante cultivate și spontane din familii diferite și anume: floarea-soarelui, tutunul, tomatele, cartoful, sfecla, pepenii, castraveții, morcovii, pătrunjelul, păstîrnacul, țelina, salata, soia, fasolea, mazărea, bobul, cînepa, crisantemele, iar dintre plantele spontane *Cirsium arvense*, *Xanthium strumarium*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Lappa tomentosa* etc.

Cele mai mari pagube, care în unii ani se pot ridica la 30% din producție și chiar mai mult, se înregistrează în culturile de floarea-soarelui.

Simptome. Boala se manifestă începînd cu primele faze de dezvoltare și pînă la maturitatea plantelor.

La plantele tinere se observă o brunificare și putrezire a bazei tulpinilor. Plantele atacate în această fază nu se mai dezvoltă, cad la pămînt și pier. Cînd plantele sînt infectate mai tîrziu, în preajma înfloritului, atacul se localizează la baza tulpinilor, în regiunea coletului și pe rădăcini.

Dacă vremea este secetoasă, tulpinile atacate se recunosc prin apariția pe suprafața lor a unor pete de decolorare, circulare sau alungite, cu zonalități de creștere. În acest caz miceliul se dezvoltă în interiorul tulpinii, unde se formează treptat și sclerotiile ciupercii, sub forma unor corpușoare negre, de mărimea boabelor de fasole.

Pe vreme umedă, miceliul ciupercii se dezvoltă la suprafața tulpinii, alcătuind o pîslă densă, albă-cenușie. Tulpinile se frîng ușor în dreptul țesuturilor atacate și chiar dacă ele rămîn întregi, frunzele se veștejesc, se brunifică și în cele din urmă plantele se usucă în întregime.

Scanned with OKEN Scanner

La capitule boala apare prin lunile iulie-august, după dezvoltarea completă a acestora. Atacul pe capitule se manifestă prin înmuierea și putrezirea țesuturilor, de la locul de prindere al capitulelor pe peduncul, înspre marginea lor.

În țesuturile capitulelor cît și la suprafața lor se formează scleroți de forme și dimensiuni variate, în general mai mici decît cei din tulpini. Cînd numărul de scleroți este mare, ei se unesc formînd în jurul semințelor o rețea continuă ca un fagure de culoare neagră (fig. 124, *a*). Semințele din capitulele atacate rămîn mici și seci sau chiar dacă formează miez, acestea vor da o cantitate redusă de ulei și de calitate inferioară. Semințele infectate au o valoare culturală depreciată și în același timp constituie una din căile prin care boala se transmite de la un an la altul.

Agentul patogen — *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., fam. *Helotiaceae*, ord. *Pezizales*, cl. *Ascomycetes*. Ciuperca iernează prin scleroții sau prin miceliul din tulpini și din semințele infectate. În condiții de umiditate ridicată, scleroțiile germinează dînd filamente miceliene care vor produce, la plantele tinere, infecțiile primare.

În timpul primăverii, în anumite condiții (umiditate ridicată, temperatură 10—25°C, luminozitate suficientă), scleroțiile formează apotecii. Ele au fost obținute experimental și observate în natură, la noi, de E. Rădulescu și Crișan (1961). Apoteciile sînt de culoare brun-deschisă și au forma unei pîlnii cu un peduncul subțire și lung de 2—3 cm. Pe un sclerot se dezvoltă una sau mai multe apotecii. Ele sînt căptușite în interior cu un strat de asce

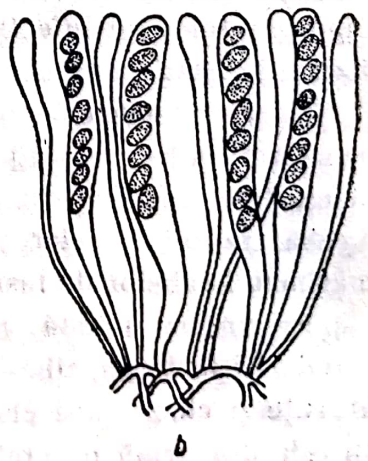


Fig. 124. Putregaiul florii-soarelui — *Sclerotinia sclerotiorum*:
a — scleroți; *b* — asce cu ascospori și parafize (original).

cilindrice, măciucate, alungite de 130—138 × 8—10 μ, însoțite de parafize filiforme. În asce se formează cîte opt ascospori unicelulari, ovoizi, de 9—13 × × 6,5 μ (fig. 121, *b*).

La maturitate ascosporii, aruncați cu putere afară din ască, sînt transportați de curenții de aer pe plante, unde germinează producînd noi infecții.

Pe lîngă ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum*, care produce putregaiul florii-soarelui la toate organele plantei, se mai cunoaște o patofită — *Botrytis cinerea* Pers. — cu caracter mai localizat, care produce „putregaiul capitulelor" de floarea-soarelui. Simptomele provocate de această specie se caracterizează prin putrezirea țesuturilor și apariția pe suprafața capitulelor a unui mucegai cenușiu, format din miceliul ciupercii și din conidiofori cu conidii.

Combatere. La alegerea tarlalelor pentru semănatul florii-soarelui se vor evita terenurile joase și umede.

În terenurile unde s-au semnalat atacuri se recomandă rotația culturilor, astfel ca floarea-soarelui și alte plante sensibile să nu revină pe aceleași parcele mai devreme de 4—5 ani. Ca plante premergătoare se vor cultiva cereale, graminee furajere, lucernă etc. care nu sînt atacate de *Sclerotinia sclerotiorum*.

Semințele se pot dezinfecta prin tratamente termochimice, prin cufundarea acestora timp de 10 minute în soluții fungicide încălzite la 48—50°C. Aceste tratamente, pe lîngă distrugerea miceliului ciupercii, asigură și o germinare mai bună a semințelor.

Rezultate foarte bune în combaterea simultană a ciupercilor *Sclerotinia sclerotiorum* și *Botrytis cinerea* s-au obținut prin tratarea semințelor cu Metoben 70 + Captan 50 în doză de 300 g/100 kg semințe sau Tiradin 75 în doză de 200—300 g/100 kg semințe.

9.1.1.3. **Pătarea frunzelor** — *Septoria helianthi*

Pătarea frunzelor sau septorioza florii-soarelui este o boală răspîndită mai ales în zonele cu climat umed. În țara noastră se întîlnește în toate regiunile, provocînd în anii ploioși scăderi însemnate de recoltă.

Simptome. Boala se manifestă pe cotiledoanele plăntuțelor și, mai frecvent, pe frunzele plantelor dezvoltate.

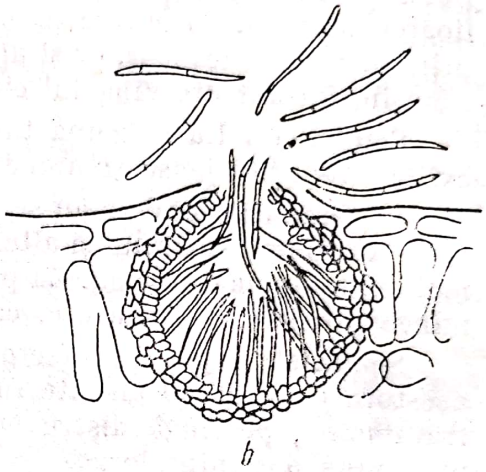
Pe frunzele adevărate apar pete de mărimi diferite, cuprinse între 0,5—5 mm, circulare sau colțuroase, mărginite de nervuri. Petele au la început o culoare galbenă-brunie, apoi brună, cu marginea bine delimitată (fig. 125, *a*). Primele pete apar la frunzele de la baza plantelor iar după cîteva săptămîni atacul progresează la frunzele mijlocii și superioare. La început petele sînt mici, izolate, apoi cresc, confluează și ocupă porțiuni mari din suprafața limbului.

În dreptul petelor se formează numeroase picnidii punctiforme, brun-negricioase, greu vizibile, grupate mai des în centrul petei.

Agentul patogen — *Septoria helianthi* Ell. et Kell., fam. *Spaeropsidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii este alcătuit din filamente hialine, pluricelulare, bogat ramificate, care se dezvoltă în spațiile intercelulare din dreptul petelor. Pe miceliu se formează picnidii sferice sau ușor turtite, de 90—150 μ în diametru, brune, prevăzute în partea superioară cu cîte o osteolă prin care sînt eliberați picnosporii. Aceștia sînt hialini, filiformi, de 33—70 × 3—3,5 μ, puțin curbați, cu 3—6 septe transversale (fig. 125, *b*).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 125. Pătarea frunzelor — *Septoria helianthi.*
a — frunză cu pete ; *b* — picnidie cu picnospori (original).



b

Combatere. Pentru reducerea focarelor de infecție se recomandă strîngerea resturilor vegetale din cîmp și îngroparea frunzelor rămase, prin executarea arăturilor adînci de toamnă. Primăvara se va distruge, prin discuiri sau grăpări, samulastra de floarea-soarelui.

Stropirile preventive cu zeamă bordeleză sau cu Mancozeb 0,3%, dau ezultate bune dar nu sînt aplicate în mod curent în producție.

9.1.1.4. **Pătarea neagră a florii-soarelui** — *Phoma oleracea var. helianthi tuberosi*

Este o micoză semnalată în anul 1964 în Argentina și Canada, apoi în Iugoslavia și România. La noi a fost identificată și studiată în anul 1970 de Marina Țîrcomnicu și col. de la I.C.C.P.T. Fundulea (1971). Este răspîndită în principalele zone de cultură ale florii-soarelui, frecvența atacului variind în limite foarte largi, între 10—100%.

În afară de floarea-soarelui, *Phoma oleracea var. helianthi tuberosi* mai atacă și topinamburul (*Helianthus tuberosus* L.).

Simptome. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei. Pe tulpinile încă verzi apar pete brune pînă la negre, dispuse izolat sau confluente, mai frecvente la inserția pețiolilor cu tulpina. Frunzele cu pete pe pețiol se îngălbenesc și se usucă.

Pete brune-negricioase mai apar pe pedunculi și pe fața inferioară a capitulelor (fig. 126). Capitulele puternic atacate stagnează în creștere și au semințele parțial sau total șiștăvite.

Spre sfîrșitul perioadei de vegetație se observă, în dreptul petelor, punctișoare negre, reprezentînd picnidiile ciupercii.

Scanned with OKEN Scanner

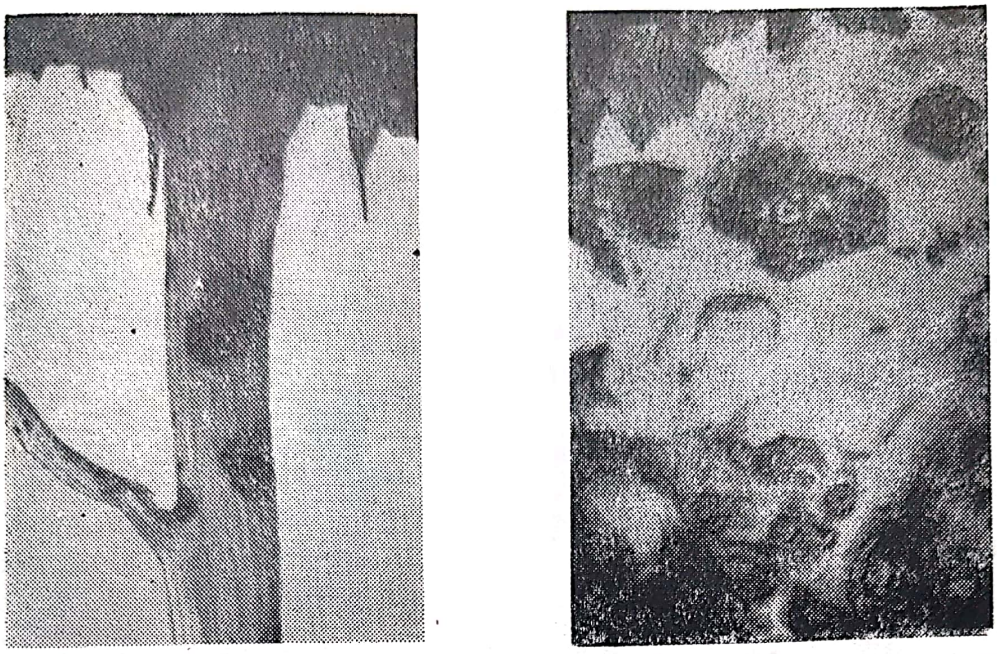


Fig. 126. Pătarea neagră — *Phoma oleracea* var. *helianthi tuberosi*: pedunculul (stînga) și capitul (dreapta) cu pete (după Marina Țîrcomnicu).

Agentul patogen — *Phoma oleracea var. helianthi tuberosi* Sacc., fam. *Sphaeropsidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile sînt globuloase și conțin numeroși picnospori monocelulari, hialini, cu dimensiuni medii de 5,14 × 2,45 μ (Țîrcomnicu și col., 1971). Temperatura optimă de fructificare a ciupercii este cuprinsă între 24—28°C.

Combatere. Fiind o boală recent identificată în țara noastră, este necesar să se urmărească cu toată atenția frecvența și intensitatea atacului, în funcție de condițiile pedoclimatice și de tehnologia cultivării florii-soarelui în principalele zone cultivate cu această plantă.

Pentru reducerea focarelor de infecție se recomandă îngroparea, prin arături adînci, a resturilor vegetale și respectarea unei rotații raționale. Se mai recomandă sortarea semințelor și tratarea lor cu Tiradin sau cu fungicide sistemice.

9.1.1.5. **Rugina** — *Puccinia helianthi*

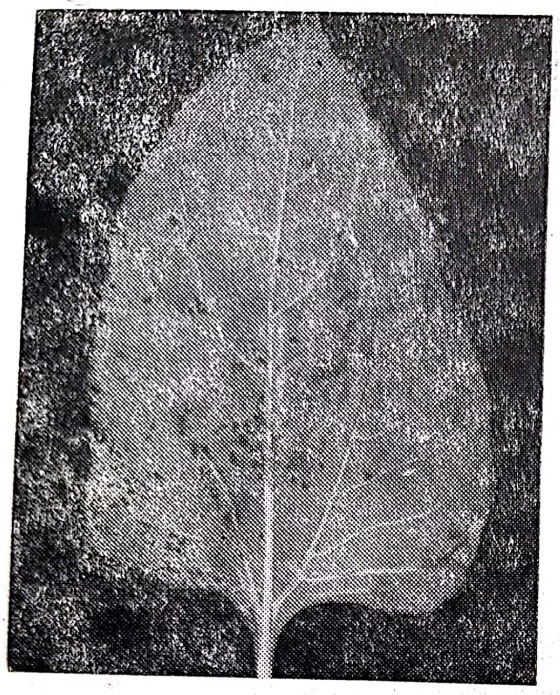
Rugina florii-soarelui este una din cele mai răspîndite boli ale acestei culturi. Pagubele produse variază mult, în funcție de condițiile climatice, de calitatea lucrărilor agrotehnice și de sensibilitatea plantelor la rugină.

Simptome. Pe frunzele mature de floarea-soarelui apar numeroase pustule de uredospori, punctiforme sau alungite, de 0,5—2 mm, prăfoase, risipite pe ambele fețe, dar mai dese pe fața inferioară. Ele sînt izolate sau, în cazul unui atac intens, confluează și ocupă porțiuni mari din suprafața limbului foliar.

Înspre toamnă, printre pustulele de uredospori se diferențiază pustule cu teleutospori, asemănătoare ca formă și dispoziție cu cele precedente dar mai puțin prăfoase și de culoare brun-negricioasă (fig. 127, *a*).

În cazul unui atac puternic, frunzele se ofilesc și se usucă, capitulele rămîn mici și se înregistrează scăderi de recoltă.

Scanned with OKEN Scanner



a

b

Fig. 127. Rugina — *Puccinia helianthi* :
a — frunze cu pustule de rugină ; *b* — uredospori și teleutospori (original).

Agentul patogen — *Puccinia helianthi* Schw., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomyceles*. Este o specie autoică, formînd picnidiile, ecidiile, uredosporii și teleutosporii pe floarea-soarelui. Uredosporii au formă sferică sau ovoidă, sînt bruni, de 22—64 × 18—24 μ și au membrana echinulată. Teleutosporii sînt bicelulari, elipsoidali sau scurt măciucați, de 36—60 × × 20—30 μ, rotunjiți la vîrf, ușor contractați la mijloc și lung pedunculați (fig. 127, *b*).

Combatere. Pentru combaterea ruginii florii-soarelui se recomandă strîngerea și distrugerea resturilor vegetale rămase în cîmp după ridicarea recoltei. Această lucrare se va completa prin arături adînci, prin care se îngroapă o mare parte din teleutosporii ciupercii. Samulastra se va distruge, îndată după formarea ei, prin prașile și discuiri.

Se va evita cultivarea florii-soarelui pe același teren, mai devreme de 3—4 ani.

Se mai recomandă raionarea și cultivarea de soiuri de floarea-soarelui rezistente la rugini.

9.1.2. ANTOFITOZE

9.1.2.1. Lupoaia — *Orobanche cumana* ; *O. ramosa*

Dintre antofitele parazite, floarea-soarelui este atacată de diferite specii de *Orobanche*, cunoscute sub numele de lupoaie sau verigel. Fiind lipsită de clorofilă, lupoaia nu poate sintetiza substanțele nutritive de care are nevoie, de aceea se fixează pe rădăcinile altor plante (floarea-soarelui, tomate, tutun ș.a.).

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Plantele de floarea-soarelui atacate de lupoaie rămîn în urmă cu creşterea, au tulpinile subţiri sau, dacă produc capitule, acestea sînt mici şi dau o producţie scăzută de seminţe.

În jurul plantelor atacate se observă tulpinile de lupoaie, de 20—40 cm înălţime, de culoare gălbuie. Producţia de seminţe este cu atît mai redusă cu cît numărul de tulpini de lupoaie pe o plantă este mai mare.

Parazitul. Floarea-soarelui este atacată în ţara noastră de două specii de lupoaie şi anume de *Orobanche cumana* Wallr. şi *O. ramosa* L. (fig. 128).

Orobanche cumana are tulpini neramificate, înalte de 20—40 cm şi groase de 1,5—2,5 cm, gălbui, cu nuanţă brunie sau violacee şi acoperite cu peri glanduloşi. Frunzele reduse la forma unor solzi, sînt mai dese la baza tulpinii.

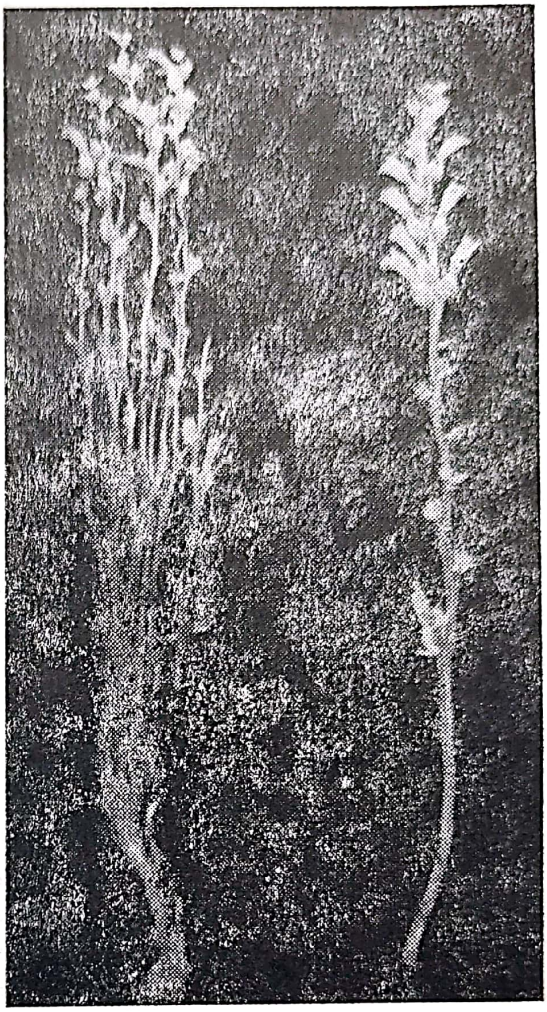


Fig. 128. *Orobanche ramosa* (stînga) şi *O. cumana* (dreapta) (original).

În loc de rădăcini se formează la baza tulpinii cîteva prelungiri, numite haustori, care pătrund în ţesuturile rădăcinii de floarea-soarelui pînă la vasele libero-lemnoase. Florile au corola tubuloasă şi sînt dispuse în raceme terminale, laxe. Fructul este o capsulă uniloculară, dehiscentă, conţinînd 1 200 — 1 500 seminţe foarte mici.

Orobanche ramosa are tulpini ramificate şi bulbiform îngroşate la bază.

Combatere. Se recomandă, în primul rînd, rotaţia florii-soarelui cu cereale, mazăre şi cu alte plante care nu sînt atacate de lupoaie. În terenurile contaminate nu se va cultiva floarea-soarelui timp de 6—7 ani, întrucît seminţele de lupoaie îşi păstrează pe această durată capacitatea de germinare şi infecţie.

La semănatul florii-soarelui se recomandă să se folosească achene (seminţe) sănătoase şi curăţite prin vînturare, deoarece seminţele de lupoaie se prind uşor de pericarpul achenelor şi sînt introduse în sol odată cu însămînţarea acestora.

Ca măsură curativă se distrug plantele de lupoaie înainte de înflorirea sau fructificarea lor. Această lucrare se face cu ocazia prăşitului, tăindu-se sau smulgîndu-se tulpinile cu bulbi cu tot.

Scanned with OKEN Scanner

9.1.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A FLORII-SOARELUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Măsurile de combaterea bolilor în culturile de floarea-soarelui au un accentuat caracter preventiv, în timp ce tratamentele curative au o eficacitate mai redusă.

Asolamentul și rotația culturilor. Plantele de floarea-soarelui se dezvoltă bine pe terenuri plane, uniforme, cu stratul arabil fertil și profund. În cadrul asolamentului plantele nu vor reveni pe același teren mai devreme de 5—7 ani, timp în care se epuizează rezervele biologice ale agenților patogeni (oospori de *Plasmopara helianthi*, teleutospori de *Puccinia helianthi*, scleroți de *Sclerotinia sclerotiorum*, picnospori de *Phoma oleracea var. helianthi tuberosi*, semințe de *Orobanche* ș.a.

Ca plante premergătoare, cele mai bune sînt păioasele de toamnă și inul, care au foarte puțini agenți patogeni comuni cu ai florii-soarelui. Mazărea și fasolea sînt, de asemenea, bune premergătoare, în cazul că nu sînt atacate de *Sclerotinia sclerotiorum*, parazit care se poate transmite din culturile acestor două leguminoase la plantele de floarea-soarelui.

Fertilitatea terenului. Se recomandă să se administreze îngrășăminte în doze echilibrate, în funcție de sol și planta premergătoare, raportul optim de NPK fiind, în general, de 2 : 2 : 1. Fertilizarea cu doze prea mari de azot sensibilizează floarea-soarelui la atacul de mană *(Plasmopara helianthi)* și de putregai *(Botrytis cinerea)* și duce la fenomene de îngălbenire a plantelor, mai ales pe solurile ușoare.

Rezistența soiurilor. În regiunile umede se va evita cultivarea de soiuri și hibrizi tardivi care sînt mai puternic atacați de *Sclerotinia sclerotiorum*. În terenurile în care nu se poate respecta o rotație de minimum 6 ani, se vor cultiva hibrizi simpli, rezistenți la mană (Sorem 80, Romsun 90).

Sămînța. Calea frecventă de transmitere a manei florii-soarelui și a putregaiului capitulelor o reprezintă sămînța. De aceea, semințele se aleg numai din culturi semincere sănătoase și se selectează, pentru a se înlătura semințele mici sau seci, care, de cele mai multe ori, sînt infectate.

Măsuri de igienă culturală. În culturile de semincere se vor face periodic controale fitosanitare în întreaga perioadă de vegetație, pentru înlăturarea plantelor atacate de *Plasmopara helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum* sau de *Botrytis cinerea*. În cazul că pe suprafața plantelor au apărut sporii ciupercii, acestea se vor introduce în saci de plastic, apoi se vor îngropa în sol, cît mai departe de loturile semincere.

Tulpinile de lupoaie (*Orobanche* sp.) din jurul plantelor parazitate se vor smulge sau se vor prăși, înainte ca acestea să înflorească și să formeze semințe.

Samulastra care apare toamna sau primăvara, din scuturăturile de semințe de floarea-soarelui, oferă un substrat favorabil nutriției și înmulțirii a numeroși agenți patogeni și dăunători. De aceea trebuie distrusă la timp, prin arături și prașile repetate.

Recoltatul. Data recoltării se stabilește la maturitatea tehnologică a plantelor, astfel încît să se evite pierderile de sămînță prin scuturare și apariția samulastrei.

Înainte de recoltare se face un control, pentru a înlătura capitulele atacate de *Sclerotinia sclerotiorum* de *Botrytis cinerea* sau de *Phoma oleracea var. helianthi tuberosi*.

Scanned with OKEN Scanner

La recoltare se vîntură semințele, pentru a se separa de fragmentele de frunze și de capitule, eventual și de semințele mici de lupoaie care au aderat la suprafața lor.

După recoltare se vor înlătura de pe teren tulpinile și capitulele iar resturile de frunze se vor îngropa prin arături adînci.

Combaterea chimică. Se rezumă la tratarea centralizată a semințelor cu fungicide pe bază de tiurami sau sistemice, executată în stațiile de uscare, calibrare și tratare.

9.2. BOLILE SOIEI

9.2.1. VIROZE

9.2.1.1. Mozaicul soiei — *Marmor sojae*

Mozaicul soiei a fost descris pentru prima dată în anul 1925, de către Clinton, în America. Este o viroză răspîndită și păgubitoare în S.U.A., Canada, Europa (Italia, Ungaria, R. F. Germania, Austria, Polonia, U.R.S.S.). În țara noastră a fost semnalată și studiată de Tr. Săvulescu, în anul 1934.

Simptome. Primul simptom, care apare la 6—14 zile de la infecție, constă dintr-o îngălbenire trecătoare a nervurilor secundare ale frunzelor.

Cea mai frecventă formă a virozei este aceea de mozaic. Suprafața frunzelor prezintă pete de culoare verde-deschisă sau gălbuie, care alternează cu porțiuni colorate în verde normal, dînd limbului un aspect mozaicat.

La unele plante se observă o încrețire accentuată a frunzelor, acestea avînd limbul asimetric, marginile curbate în jos și țesuturile dintre nervuri bombate pe fața superioară a foliolelor (fig. 129).

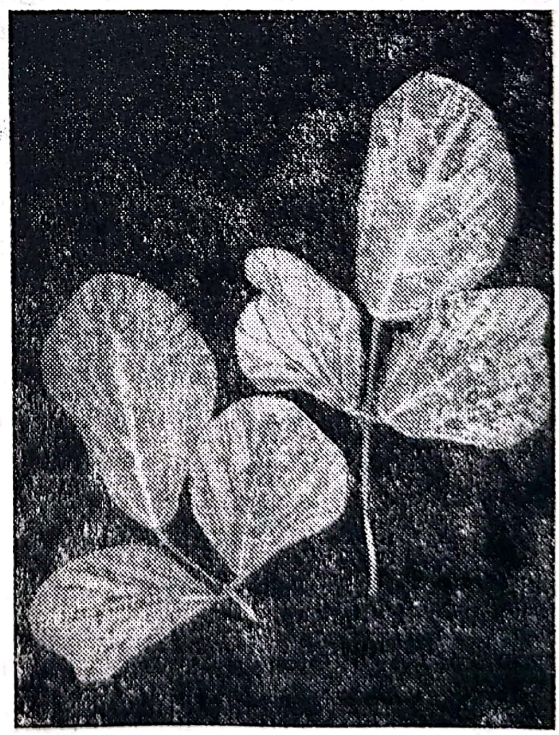


Fig. 129. Mozaicul soiei — *Marmor sojae* : frunze de soia asimetrice și mozaicate (originai).

Agentul patogen — *Marmor sojae* Holmes (sin. *Soja virus 1* Smith). Acest virus se prezintă sub formă de particule filiforme, de 750 × 12—13 mμ. Temperatura de inactivare este de 55—62°C, iar diluția limită de 1:10000.

Boala se transmite de la un an la altul prin semințe, în proporție de 40—60%. În natură se transmite nepersistent prin afide (*Myzus persicae*, *M. ornatus*, *Aphis fabae* ș.a.), prin contactul între plantele bolnave și cele sănătoase, iar experimental prin inoculare cu suc extras din plantele virozate.

Scanned with OKEN Scanner

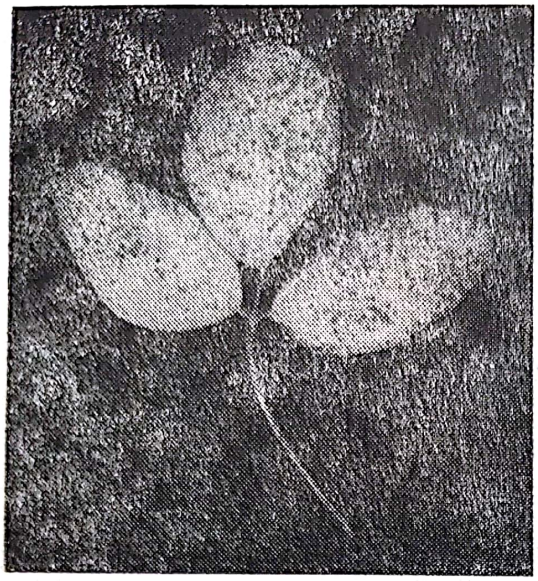


Fig. 130. Arsura bacteriană — *Pseudomonas glycinea*: pete de arsură bacteriană pe frunze de soia (original).

Combatere. Cunoscută fiind transmiterea acestei viroze prin semințe, se recomandă în primul rînd folosirea de semințe provenite de la plante neatacate.

9.2.2. BACTERIOZE

9.2.2.1. Arsura bacteriană — *Pseudomonas glycinea*

Arsura sau necroza bacteriană a soiei a fost descoperită în S.U.A. (Wisconsin), în anul 1917, de către Johnson și Coerper. În prezent se întîlnește în S.U.A. și Orientul Îndepărtat (China, Japonia, Indonezia), unde produce pagube însemnate. În Europa este cunoscută în U.R.S.S., Austria, Cehoslovacia, Ungaria, România etc.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, tulpini și păstăi și chiar pe cotiledoanele plăntuțelor de soia.

Pe frunzele plantelor adulte apar pete colțuroase, translucide apoi galbene sau brun-deschise, de 1—2 mm în diametru, formînd prin confluență leziuni necrotice mai mari (fig. 130). Leziunile capătă o culoare brun-roșiatică iar mai tîrziu devin brun-negricioase.

Pe tulpini și păstăi apar pete asemănătoare, în dreptul cărora se formează picături albicioase de exsudat. Păstăile atacate conțin un număr redus de boabe, care se zbîrcesc și prezintă crăpături pe tegument.

Agentul patogen — *Pseudomonas glycinea* (Coerper) Stapp., fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria are forma unor bastonașe scurte, de 2,3—3 × 1,2—1,5 μ, cu 1—4 flageli polari. Este asporogenă, Gram-negativă și neacidorezistentă. Pe agar produce colonii albe, convexe, cu margini de culoare brună. Temperatura optimă de dezvoltare a bacteriei este de 21—26°C, minimă de 2°C iar maximă de 35°C.

Bacteria se transmite de la plantele bolnave la cele sănătoase prin stropii de ploaie și prin insecte. De la un an la altul rezistă prin semințele infectate și pe resturile de plante bolnave.

Combatere. Se vor folosi la semănat semințe provenite din culturi sănătoase sau semințe tratate cu soluție de sublimat corosiv 0,1%, timp de 10 minute sau cu produse organomercurice. Semințele se pot dezinfecta și prin expunerea lor la soare, într-un strat subțire, timp de 6—8 zile.

În perioada de vegetație se vor aduna și distruge plantele atacate iar după strîngerea recoltei se vor îngropa resturile vegetale, odată cu executarea arăturilor adînci de toamnă.

Scanned with OKEN Scanner

9.2.3.1. Mana soiei — *Peronospora manshurica*

Mana soiei este o boală răspîndită în țările cu climat cald sau temperat și umed. La noi a fost semnalată în anul 1948, de T r. S ă v u l e s c u, producînd în prezent atacuri frecvente și periculoase în anii cu veri ploioase.

Simptome. Boala se manifestă pe fața superioară a frunzelor, sub forma unor pete colțuroase, de dimensiuni mici, de 2—4 mm, verzi-gălbui, apoi brune. De regulă, petele sînt numeroase și risipite neregulat pe întreaga suprafață a limbului. Pe fața inferioară, în dreptul petelor, se observă un puf cenușiu, alcătuit din conidioforii și conidiile ciupercii.

Frunzele puternic atacate se usucă parțial sau total și cad prematur, începînd cu cele de la baza plantelor.

Ciuperca atacă și păstăile, care rămîn mai mici și se îngălbenesc. De la păstăi, miceliul pătrunde pînă la semințe, unde se localizează în tegument.

Agentul patogen — *Peronospora manshurica* (Naum.) Sydow, fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul se dezvoltă intercelular și pe el se formează conidiofori, care ies prin stomate la suprafața țesutului atacat. Conidioforii au dimensiuni de 350—500 × 5—8 μ, sînt hialini și ramificați dicotomic în treimea lor superioară. Conidiile sînt unicelulare, hialine, subglobuloase sau elipsoidale, de 12—28 × 12—24 μ.

În țesuturile atacate se formează, spre sfîrșitul perioadei de vegetație, oospori globuloși, de 27—45 μ în diametru, cu episporul neted sau reticulat. Aceștia iernează pe resturile vegetale rămase în cîmp după ridicarea recoltei și pe tegumentul semințelor.

Boala se poate propaga de la un an la altul prin miceliul ciupercii din resturile vegetale. De asemenea, se transmite frecvent prin oospori și resturi de miceliu localizat în tegumentul semințelor (tab. 36).

TABELUL 36

Atacul de mană — *Peronospora manshurica* **pe semințe de soia** (după I. R o ș c a)

Anul	Numărul total de probe de semințe	Probe atacate	
		Numărul	%
1973	94	76	80,8
1974	77	39	50,6
1975	80	50	62,5

Combatere. Se vor strînge tulpinile de soia rămase în cîmp după ridicarea recoltei, apoi se vor executa arături adînci de toamnă, pentru îngroparea resturilor vegetale.

Semințele se vor trata prin mocirlire cu Tiradin 75, Ortocid 50 sau Criptodin. În culturile de semințe se recomandă 1—2 stropiri, înainte și după înflorirea plantelor cu Mancozeb 0,3%, în 600—800 l suspensie/ha.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 10

BOLILE PLANTELOR DE NUTREȚ

10.1. BOLILE LUCERNEI

10.1.1. VIROZE

10.1.1.1. Mozaicul lucernei — *Alfalfa virus 1*

Boala este răspîndită și poate produce infecții puternice, de 40—45%, în culturile din vecinătatea localităților, mai ales în zonele sudice.

Simptome. Pe frunzele infectate se observă la început pete verzi și galbene, iar mai tîrziu între nervuri apar decolorări inelare sau în formă de benzi, care înconjoară zone de culoare normală. Foliolele au limbul îngustat, gofrat și adesea divizat. Plantele infectate rămîn mici și produc un număr mare de lăstari fragili, scurți și sinuoși. Producția de masă verde sau fîn scade progresiv cu numărul de ani de vegetație a lucernierei ajungînd la 80% plante atacate, după patru ani.

Agentul patogen. Virusul mozaicului lucernei prezintă 6 tipuri de particule baciliforme și sferoide de mărimi diferite, între 20 și 50 mμ lungime și 18 mμ grosime. Temperatura de inactivare este, între 60—65°C, diluția limită de 1 : 10 000 iar longevitatea în suc de 2—4 zile. Virusul rezistă timp îndelungat în frunzele uscate. Virusul se transmite prin inoculare de suc, iar în natură se răspîndește prin numeroase specii de afide, prin semințe de lucernă și prin cuscută. Virusul are o variabilitate mare prezentînd numeroase tulpini și atacă multe leguminoase și plante din alte familii.

10.1.2. MICOZE

10.1.2.1. Mana lucernei — *Peronospora aestivalis*

Este cunoscută în țara noastră în toate lucernierele. A fost semnalată prima dată de C. V. Oescu și I. M. Rădulescu, în anul 1933.

Simptome. Boala se manifestă prin apariția pe fața superioară a frunzelor a unor pete gălbui cu contur neregulat, care în condiții prielnice de umiditate pot cuprinde mari suprafețe ale foliolelor. Plantele tinere sînt mai atacate, rămînînd mai mici în talie. Pe suprafața inferioară a foliolelor se formează un puf de culoare cenușie constituit din conidioforii ciupercii; cu timpul acestea se brunifică și se scutură, plantele rămînînd desfrunzite (fig. 131).

Agentul patogen — *Peronospora aestivalis* Syd., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomyceles*. Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiul intercelular al frunzelor, iar prin stomate ies conidioforii izolați sau grupați în fascicole. Conidioforii sînt arborescenți, dichotomic ramificați la partea superioară, lungi de 460—165 μ. Conidiile sînt unicelulare, ovale, gălbui, de 12—37 × 9—28 μ. Oosporii sînt sferici, cu perete gros, rugos sau neted, de 20—31 μ în diametru. Agentul patogen iernează sub formă de oospori sau ca miceliu de rezistență în mugurii plantei.

Scanned with OKEN Scanner

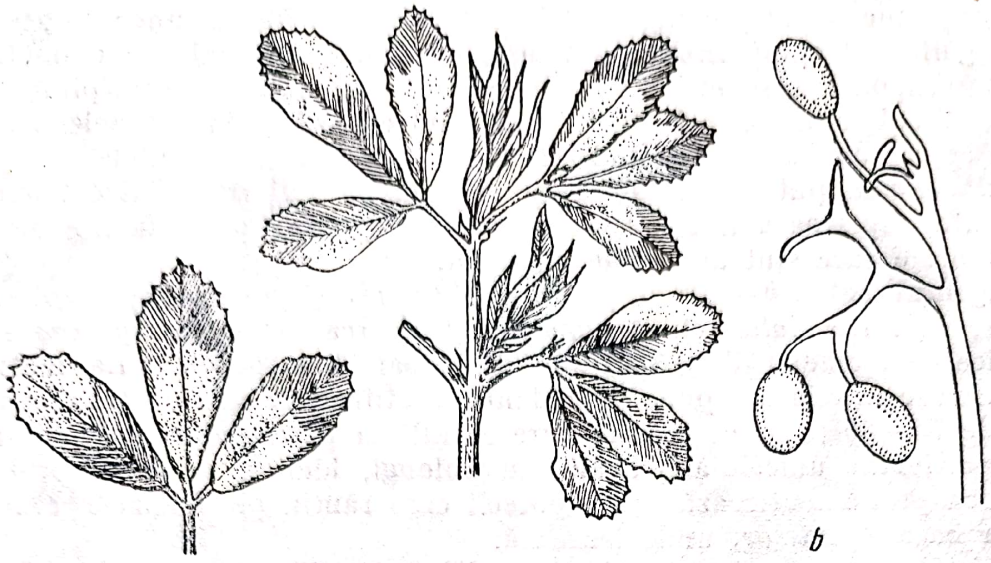


Fig. 131. Mana lucernei — *Peronospora aestivalis*:
a — plantă atacată; *b* — conidiofor cu conidii (după E. Rădulescu).

Atacul este favorizat de timp umed şi cald şi de culturi semănate des în terenuri fertilizate cu îngrăşăminte azotate în exces.

Combatere. Se recomandă cosirea anticipată a lanurilor atacate puternic, pentru a nu se pierde masa de foliole.

10.1.2.2. Făinarea lucernei — *Erysiphe pisi*, f. sp. *medicaginis*

Boala este cunoscută în ţara noastră încă din 1912 (Moesz.), iar ulterior C. Sandu-Ville (1932) o semnalează şi pe alte gazde din genul *Medicago*.

Simptome. Atacul de făinare se observă în tot cursul vegetaţiei pe frunze, tulpini şi păstăi, sub forma unei pîsle fine de miceliu alb la început, apoi cu aspect pulverulent, în urma apariţiei conidiilor. Mai tîrziu apar pe suprafaţa organelor atacate mici puncte negre care sînt cleistoteciile ciupercii. Atacul se manifestă mai ales pe timp secetos şi uscat, dar nu lipseşte nici în anii mai umezi.

Agentul patogen — *Erysiphe pisi D.C.*, f. sp. *medicaginis* Hammar., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Erysiphales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul epifit se dezvoltă mai ales pe faţa superioară a frunzelor. Conidiile ovale au capete trunchiate, sînt dispuse în lanţuri şi au dimensiunile de 20—40 × 10—20 μ. Cleistoteciile sînt sferice, brune-negricioase, de 74—130 μ, cu apendici neramificaţi, dispuşi radiar şi în interior cu asce de 60—80 × 33—43 μ. Ascosporii au 16—24 × 13—15 μ. Ciuperca se răspîndeşte în cursul perioadei de vegetaţie prin conidii iar în timpul iernii rezistă ca miceliu la baza lăstarilor în muguri. Poate rezistă şi pe diferite specii de *Medicago* din flora spontană.

10.1.2.3. Pătarea brună a frunzelor de lucernă — *Pseudopeziza medicaginis*

Atacul acestei ciuperci este răspîndit în toată ţara şi produce căderea foliolelor în proporţie însemnată în anii cu condiţii favorabile (D. Caia, 1975).

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Boala se manifestă pe frunze sub forma unor pete la început gălbui și apoi brune-negricioase, circulare sau ovale cu diametrul de 1—3 mm, izolate sau confluente. În condiții favorabile, cu precipitații abundente, atacul cuprinde în 2—3 zile lanuri întregi și frecvența foliolelor atacate poate depăși 50%. Aceste foliole se usucă și cad lăsînd plantele desfrunzite. Atacul cel mai puternic se produce în preajma înfloririi. Către toamnă pe suprafața superioară a foliolelor atacate se produc proeminențe crustoase punctiforme care sînt apoteciile ciupercii.

Agentul patogen — *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc., fam. *Dermatiaceae*, ord. *Helotiales*, cl. *Ascomycetes*. Ciuperca formează apotecii subepidermice cu diametru de 0,3—1 mm, de culoare brună-închis. La maturitate epiderma se exfoliază și pune în evidență fructificațiile care conțin asce măciucate de 75—80 × 10 μ, printre care se află și parafize de aceeași lungime. Ascosporii sînt unicelulari, ovali sau oblongi, hialini, de 8—14 × 4—7 μ. Ciuperca permanentizează prin apotecii care rămîn pe frunzele căzute pe sol, la baza plantelor, unde iernează.

Soiurile și liniile de lucernă nu se diferențiază mult în ce privește rezistența față de acest agent patogen. În afară de lucerna cultivată, mai sînt atacate și alte specii spontane ca *Medicago falcata* și *M. lupulina*.

10.1.2.4. **Rugina lucernei** — *Uromyces striatus*

Este cunoscută în toate țările cultivatoare de lucernă. La noi produce în condiții favorabile, scuturarea frunzelor de lucernă.

Simptome. Lagărele de uredospori apar pe suprafața frunzelor sub formă de pete izolate castanii-deschis, rotunde și neacoperite de epidermă. Mai tîrziu în aceleași locuri, apar lagărele de teleutospori care sînt brune, negricioase. În caz de atac puternic foliolele atacate se usucă și cad în masă.

Agentul patogen — *Uromyces striatus* Schröter, fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca este macrociclică și heteroică, formînd picnidiile și ecidiile pe *Euphorbia cyparissias* iar uredosporii și teleutosporii pe diferite specii de *Medicago* cum sînt: *Medicago sativa*, *M. falcata*, *M. lupulina*, *M. minima* și pe unele specii ale genului *Trifolium* ca *Trifolium arvense*, *T. campestre* etc. Uredosporii sînt ovali, de 16—22 × 17—20 μ. iar teleutosporii sferici sau ovali pedicelați cu membrana groasă, brună și cu dimensiunile de 18—24 × 14—20 μ (fig. 132).

10.2. **BOLILE TRIFOIULUI**

10.2.1. VIROZE

10.2.1.1. **Mozaicul nervurian al trifoiului roșu** — *Trifolium virus 2*

Este o boală frecvent întîlnită în țările cultivatoare de trifoi. La noi a fost semnalat după anul 1960.

Simptome. Pe frunzele plantelor infectate în natură se observă un mozaic al țesuturilor din vecinătatea nervurilor. Țesuturile afectate au o culoare verde-deschis, uneori aproape albă. Alteori apar în spațiile dintre nervuri pete galbene mici. Simptomele variază mult în funcție de tulpina virusului, soiul sau clona de trifoi și condițiile climatice.

Agentul patogen — *Trifolium virus 2* Weiss. Virusul se prezintă sub formă de filamente drepte sau ușor curbate, de 645 × 12 mμ. Temperatura

Scanned with OKEN Scanner

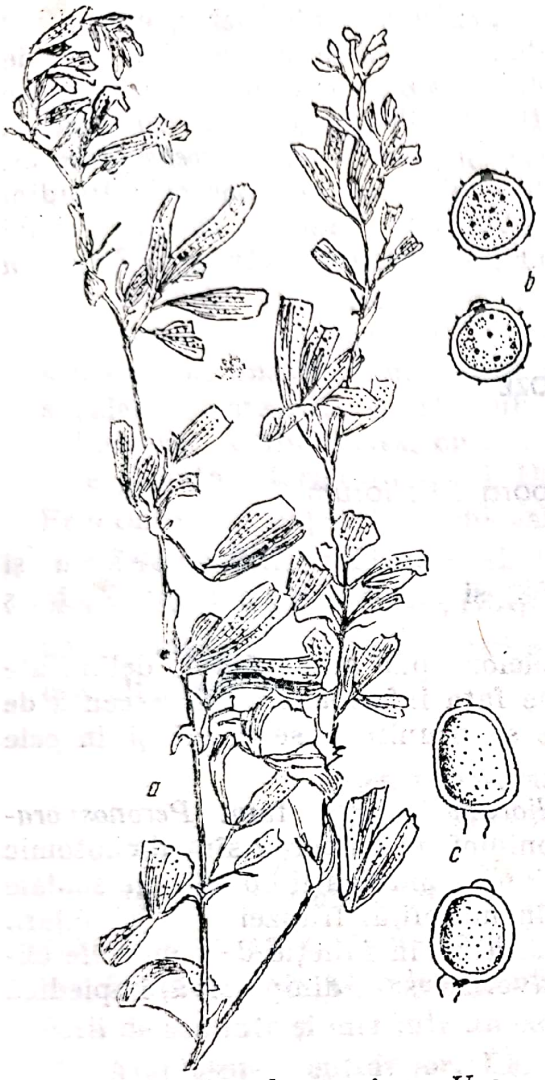


Fig. 132. Rugina lucernei — *Uromyces striatus*:
a — plantă atacată; *b* — uredospori; *c* — teleutospori (după Docea și Severin).

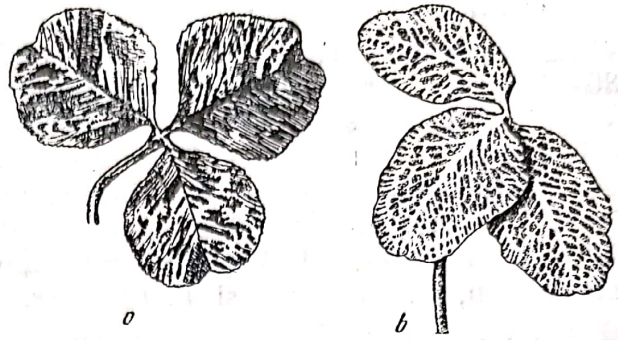


Fig. 133. Mozaicul nervurian al trifoiului roșu
a, b — frunze atacate (după Gram).

Fig. 134. Filodia trifoiului (după E. Rădulescu).

de inactivare variază între 55 și 65°C, diluția limită între 1 : 10 000 și 1 : 1 000 000, iar rezistența în suc este de 1—2 zile.

Virusul răspîndit în natură prin afide, se poate transmite prin sămînță și rezistă în plantele gazdă multianuale (fig. 133).

10.2.2. MICOPLASME

10.2.2.1. **Filodia** – *Clover phyllody*

Această boală este cunoscută în unele țări din Europa, ca: Anglia, Franța, Olanda, Cehoslovacia, precum și în Canada. La noi a fost semnalată de A. Săvulescu și I. Ploaie, în anul 1961.

Simptome. Plantele infectate prezintă florile modificate puternic, diferențierea dintre elementele florale fiind în parte suprimată. Pedunculii florali se alungesc mult, sepalele se modifică în foliole, corola și staminele dispar, iar pistilul ia formă de panglică sau foliole. Florile devin sterile, plantele se dezvoltă slab, frunzele au marginile clorotice iar mugurii axilari se necrozează și în cele din urmă sînt distruși (fig. 134).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen este un organism din grupa micoplasmelor, cu corpul sferic sau pleiomorf și dimensiuni variabile : particulele sferice sînt mici de 80—100 mμ, particulele medii au între 100—300 mμ iar cele mari sînt ovale sau pleiomorfice și ajung pînă la 800—1 100 mμ. Transmiterea se realizează prin altoire sau grefă, prin *Cuscuta campestris* și prin cicada *Euscelis plebeyus*. La noi în țară este răspîndită în zonele de deal și submontane cu altitudini între 700—800 m și precipitații între 300—700 mm. Plantele gazde cele mai frecvent atacate sînt *Trifolium repens*, dar s-au găsit infectate și *Trifolium montanum*, *T. hybridum* și *T. pratense*.

10.2.3. MICOZE

10.2.3.1. **Mana trifoiului** – *Peronospora trifoliorum*

Este semnalată la noi din anul 1930 de către Tr. Săvulescu și T. Rayss, apoi de Al. Lazăr (1958) și Rădulescu și Bobeș (1973).

Simptome. Pe fața superioară a foliolelor apar pete gălbui, delimitate uneori de nervuri, cărora le corespunde pe fața inferioară o eflorescență de nuanță cenușiu-violacee. Frunzele atacate se brunifică, se usucă și în cele din urmă cad.

Agentul patogen — *Peronospora trifoliorum* De By., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Conidioforii ciupercii sînt dichotomic ramificați, de 300—400 μ și poartă pe ultimele ramificații conidii elipsoidale de 18—24 × 15—18 μ. Oosporii formați în mezofilul frunzei sînt globulari. Soiurile de trifoi se comportă diferit față de atac, în funcție de condițiile climatice ; unele măsuri agrotehnice pot favoriza sau, dimpotrivă, împiedică atacul.

10.2.3.2. **Rugina trifoiului** – *Uromyces trifolii*

Simptome. Atacul începe primăvara prin apariția pe foliole a unor pustule galbene, puțin bombate, aglomerate — ecidiile ciupercii — care deformează ușor țesuturile. Apoi apar lagărele de uredospori și în cele din urmă și cele de teleutospori. În caz de atac puternic foliolele se usucă și se scutură.

Agentul patogen — *Uromyces trifolii* (Hedw.) Lév., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Ecidiosporii sînt sferici, cu membrana verucoasă și măsoară 15—21 × 13—17 μ. Uredosporii sînt ovali sau sferici, de 20—26 × 16—24 μ ; teleutosporii sînt unicelulari pedunculați, cu membrana groasă și brună și au 20—30 × 16—24 μ.

Ciuperca este autoică și parazitează mai multe specii ale genului *Trifolium*.

10.2.4. ANTOFITOZE

10.2.4.1. **Cuscuta trifoiului și lucernei** – *Cuscuta sp.*

Cuscuta este cunoscută și răspîndită pe tot globul, iar în țara noastră este deosebit de păgubitoare, mai ales pentru culturile destinate producerii de semințe. În flora României au fost descrise 18 specii de către Buia (1960).

Scanned with OKEN Scanner

Plantele de cuscută sînt anuale, rar perene total parazite şi lipsite complet de clorofilă. Rădăcinile adevărate lipsesc iar planta îşi procură hrana prin haustorii care absorb seva elaborată. Tulpina plantelor de cuscută este filiformă, cilindrică şi de culori variate în funcţie de specie, de la galben-roşcată la verzuie sau brună şi se înfăşoară în jurul plantelor gazdă. Lungimea tulpinei variază foarte mult, de la cîţiva cm pînă la mai mulţi metri, iar grosimea de la 0,3—5 mm. Este alcătuită din internodii şi noduri şi ramificată monopodial sub formă de cimă. Frunzele sînt rudimentare, sub formă de solzi mici, triunghiulari.

Inflorescenţa poate fi o cimă glomerulată, racem, spic, umbelă falsă sau capitul umbeliform. Florile sînt de tipul 5, scurt pedicilate, caliciul are sepalele concrescute şi este tubulos sau cupuliform. Corola este gamopetală, tubuloasă, campanulată, cu antere sesile sau cu filamente foarte scurte inserate pe faţa internă a corolei. Ovarul este superior, bilocular, cu 2—4 ovule. Fructul este o capsulă globuloasă cu 2—4 seminţe de forme şi culori diferite.

Cele mai răspîndite specii de cuscută în ţara noastră sînt: *Cuscuta epithimum* (L.) Mark., *Cuscuta trifolii* Babingt., *Cuscuta campestris* Junck., care parazitează pe diferitele specii ale genurilor *Medicago*, *Trifolium* şi pe plante din alte familii.

10.2.5. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A LUCERNEI ŞI TRIFOIULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Măsurile culturale. Măsurile ce se iau pentru prevenirea bolilor la lucernă şi trifoi sînt mai mult de natură agrofitotehnică.

Tratamentele chimice. Sînt aplicate numai culturilor destinate producerii de seminţe şi nici într-un caz culturilor pentru masă verde sau fîn.

Amplasarea culturilor. La amplasarea trifoiştilor se va ţine seama ca terenul să nu fi fost cultivat cel puţin 2—3 ani cu asemenea plante, să fie terenuri fără exces de umiditate sau inundabile.

Culturile noi şi în special cele semincere să fie amplasate la distanţe mari de alte culturi de leguminoase perene sau anuale, pentru a se preîntîmpina infecţia cu virusuri.

Fertilizarea. Dozele mari de azot favorizează dezvoltarea agenţilor patogeni.

Sămînţa. Materialul semincer trebuie să provină din loturi recunoscute, fără atac de agenţi patogeni şi de cuscută şi să fie atent condiţionată pentru a nu conţine resturi de plante cu organe de înmulţire a unor agenţi patogeni. Seminţele se tratează atît împotriva agenţilor patogeni care se pot transmite pe această cale, cît şi împotriva celor ce pot produce infecţii din sol în faza de germinare. Se administrează Criptodin 100 g la 100 kg, sau TMTD 300 g la 100 kg seminţe.

În timpul vegetaţiei se vor supraveghea culturile şi mai ales cele de sămînţă. În caz de apariţia unor boli se recomandă cosirea profilactică şi la culturile semincere se recomandă tratamente înainte de înflorire cu produse acuprice, ca Dithane M 45 0,2%, Zineb 0,2% etc. pentru a se preveni defolierea.

Scanned with OKEN Scanner

Culturile semincere se vor menține permanent curate de buruieni. În cazul apariției cuscutei în culturi vetrele se tratează cu unul din produsele următoare: Dibutox 2%, Reglone (diquat) 2%, Aretit 1%. Tratamentul se efectuează după prima coasă cînd plantele sînt mici.

10.3. BOLILE GRAMINEELOR PERENE

10.3.1. MICOZE

10.3.1.1. **Făinarea** – *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*

Făinarea este frecvent întîlnită în pajiștile naturale și în culturile semincere la numeroase graminee furajere, mai ales în zonele umede și în anii cu exces de precipitații.

Simptome. Pe frunzele bazale ale plantelor apar primăvara pustule de miceliu epifit de culoare albă-cenușie, care devin pulverulente în momentul formării conidiilor. Mai tîrziu, în cursul verii, miceliul se închide la culoare și pustulele devin cenușii cu puncte negre, care reprezintă cleistoteciile ciupercii (fig. 135).

Ciclul biologic. Este întrutotul asemănător cu cel descris la făinarea cerealelor cultivate.

Sînt atacate numeroase graminee din flora spontană din genurile *Agropyron*, *Bromus*, *Brachypodium*, *Cynosurus*, *Dactylis*, *Elymus*, *Hordeum*, *Lolium*, *Poa* etc. La noi în țară au fost găsite atacate următoarele genuri: *Festuca*, *Avenastrum*, *Alopecurus*, *Calamagrostis*, *Glyceria*, *Phleum* și altele (M. Hatman, 1958; E. Rădulescu și I. Bobeș, 1973).

Ciuperca prezintă forme specializate atît pentru gramineele cultivate cît și pentru unele din flora spontană. Agentul patogen produce uscarea unei părți din frunzele atacate diminuînd în acest fel recolta de furaj. De asemenea, produce pierderi la culturile semincere de *Dactylis*, *Bromus*, *Lolium* și *Agropyron pectiniforme*.

10.3.1.2. **Cornul sau pintenul gramineelor** – *Claviceps purpurea*

Această boală este foarte răspîndită în pajiștile naturale și în culturile semincere, pe un număr de 37 specii de graminee la noi în țară. Atacul este mai puternic în anii umezi și în zonele de munte cu climatul favorabil infecțiunii, dar se întîlnește și în zone de silvostepă destul de frecvent.

În afară de specia *Claviceps purpurea* mai sînt întîlnite și *Claviceps microcephala* (Wallr.) Tul. și *Claviceps wilsonii* Cooke.

La noi au fost semnalate ca atacate gramineele din următoarele genuri: *Festuca*, *Lolium*, *Aegilops*, *Agropyron*, *Arrhenatherum*, *Glyceria*, *Sesleria*, *Holcus*, *Phleum*, *Dactylis*, *Bromus* și pe alte genuri (M. Hatman, 1958; E. Rădulescu și I. Bobeș, 1973).

În inflorescențe se formează scleroți de mărimi diferite în locul ovarelor infectate. Acești scleroți ce conțin alcaloizi toxici, pot produce unele tulburări la animalele ce consumă furaje în care cantitatea de scleroți este mare (fig. 136).

Ciclul biologic al ciupercii este același ca la *Claviceps purpurea* ce atacă secara.

Scanned with OKEN Scanner

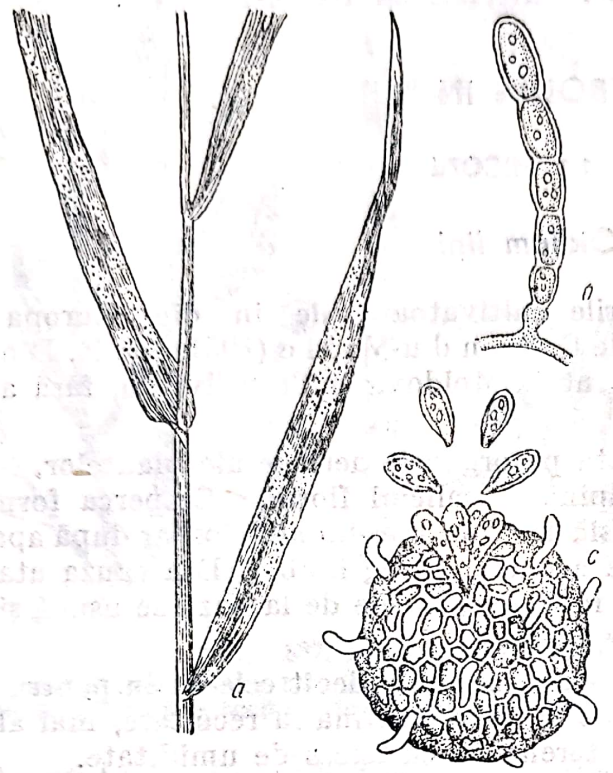


Fig. 135. Făinarea gramineelor din pajişti — *Erysiphe graminis:*
a — plantă atacată; *b* — conidiofor şi conidii de oidium; *c* — peritecie cu asce (după E. Rădulescu).

Fig. 136. Cornul sau pintenul gramineelor — *Claviceps purpurea:*
a — plantă de *Lolium perene* cu scleroţi în spic; *b* — scleroţi.

10.3.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A GRAMINEELOR FURAJERE ÎMPOTRIVA BOLILOR

Măsurile ce se pot lua împotriva bolilor la gramineele furajere sînt mai mult de igienă culturală şi de aplicarea corectă a tehnologiei de cultură pentru loturile semincere, sau de îngrijire corespunzătoare a pajiştilor naturale.

În loturile semincere, amplasarea culturilor trebuie să se facă după premergătoare care nu au boli comune, pe terenuri fără exces de umiditate şi cu îngrăşăminte administrate în complex.

Seminţele se condiţionează foarte atent, mai ales că la gramineele furajere această operaţie este foarte dificilă. Ele se tratează împotriva mălurii şi tăciunelui cu Criptodin, 100 g la 100 kg seminţe; împotriva tăciunilor se mai pot aplica tratamente cu formalină în doză de 0,250 l la 100 l apă.

Pajiştile naturale vor fi fertilizate raţional, fără doze excesive de azot pentru a nu favoriza atacul unor agenţi patogeni. Ele trebuie curăţite de buruieni şi arbuşti, pentru a înlătura o serie de gazde ale unor specii de *Puccinia*, care sînt heteroice.

În anumite cazuri de atac mai grav se recomandă cosirea profilactică a fîneţelor, pentru a nu pierde cantităţi mai mari de furaj, prin uscarea şi căderea frunzelor.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 11

BOLILE PLANTELOR TEXTILE ŞI INDUSTRIALE

11.1. BOLILE INULUI

11.1.1. MICOZE

11.1.1.1. Făinarea inului – *Oidium lini*

Boala este cunoscută în ţările cultivatoare de in din Europa; în R. S. România a fost semnalată de C. S a n d u-V i l l e (1951), de E. D o c e a şi G. M e l i c a (1954), mai frecvent în Moldova şi Transilvania, fără a produce pagube importante.

Simptome. Atacul se manifestă pe organele aeriene ale plantelor, în special pe frunze şi mai rar pe tulpină şi caliciul florilor. Ciuperca formează pe ambele feţe ale limbului o pîslă fină de miceliu albicios iar după apariţia conidiilor o pulbere făinoasă care acoperă întreg limbul. Din cauza atacului plantele sînt mai debile, frunzele începînd cu cele de la bază se usucă şi cad, iar capsulele pot rămîne în parte sterile.

Culturile de in pentru ulei sînt mai afectate decît cele de in pentru fibră şi atacul se produce în perioada de la înflorire pînă la recoltare, mai ales în culturile semănate prea des şi în terenurile cu exces de umiditate.

Umiditatea favorizează producerea primelor infecţii însă agentul patogen poate să se dezvolte şi în condiţii de secetă pe plantele infectate.

Agentul patogen — *Oidium lini* Skorik. Unii autori (U b r i s z y, 1953) consideră că forma perfectă a acestei ciuperci este *Erysiphe cichoracearum D. C.* din cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*. Conidiile sînt cilindrice, trunchiate sau uşor rotunjite la ambele capete, unicelulare, hialine, dispuse în lanţuri pe conidiofori scurţi, neramificaţi. Dimensiunile conidiilor variază între 27—42 × 12—15 μ.

11.1.1.2. Rugina inului – *Melampsora lini*

Este considerată ca una din bolile periculoase ale inului în ţările cultivatoare din Europa, America, Asia etc. La noi, deşi a fost semnalată din 1930, nu produce pierderi însemnate de recoltă.

Simptome. În zonele geografice unde ciuperca are ciclul complet, atacul se manifestă în tot cursul perioadei de vegetaţie, de la primele stadii de vegetaţie pînă la maturitate.

Picnidiile şi ecidiile apar pe cotiledoane şi pe frunzele tinere, în pete galbene-portocalii. Mai tîrziu, în timpul înfloritului apar pe frunze, tulpini, sepale şi capsule lagărele de uredospori care sînt de culoare galbenă-portocalie cu aspect prăfos. Aproape de momentul maturităţii plantelor apar, mai ales pe tulpini, dar şi pe celelalte organe, lagărele de teleutospori, care sînt bombate, crustoase, ovale, de culoare brună şi apoi neagră. Din cauza atacului fibrele sînt scurte, întrerupte, fragile şi se separă greu de tulpini, fapt ce îngreunează procesul tehnologiei de prelucrare a inului.

Scanned with OKEN Scanner

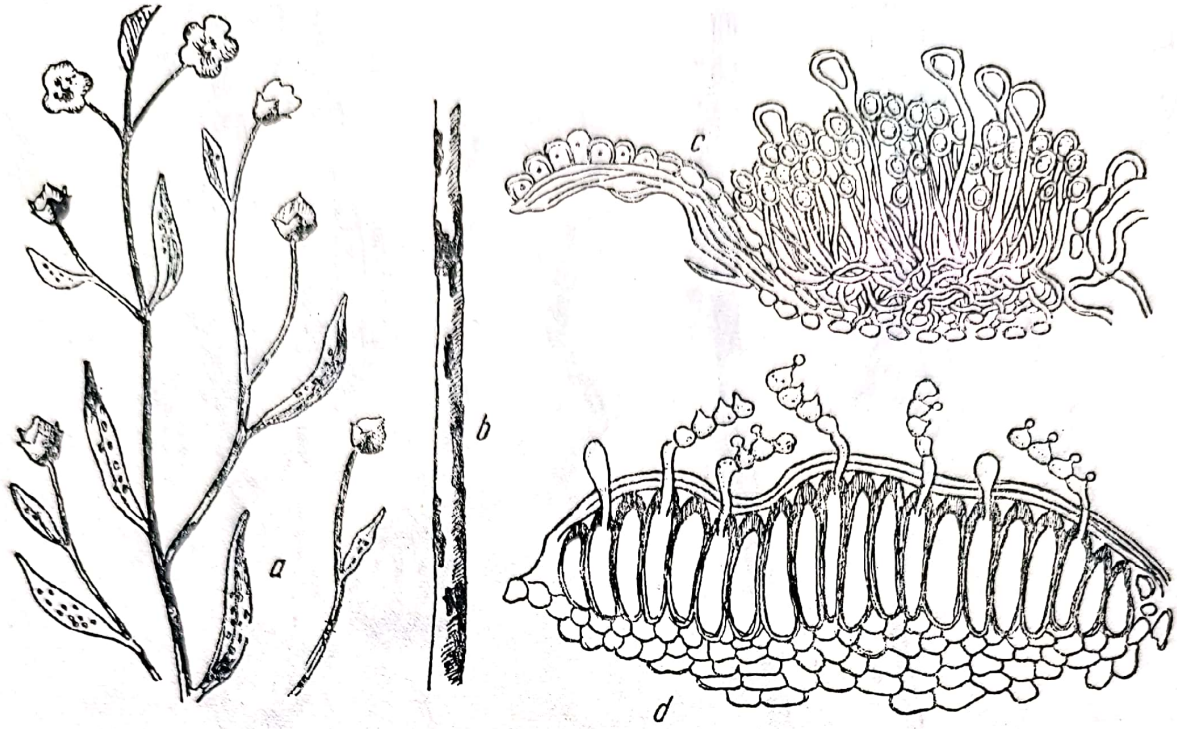


Fig. 137. Rugina inului — *Melampsora lini :*
a — lagăre de uredospori ; *b* — lagăre de teleutospori ; *c* — secțiune prin lagăr de uredospori cu parafize ; *d* — secțiune prin lagăr de teleutospori (după Olga Săvulescu).

Agentul patogen — *Melampsora lini* (Schum.) Lév, fam. *Melampsoraceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o ciupercă macrociclică și autoică. Picnidiile sînt subepidermice, turtit-globuloase și gălbui. Ecidiile sînt hipofile, de culoare portocalie și conțin ecidiospori sferici de 21—28 × 10—32 μ. Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali de 15—25 × 13—20 μ, pedunculați, cu membrana echinulat-verucoasă și grupați în lagăre (uredospori). Teleutosporii sînt unicelulari, prismatici, de 30—35 × 10—20 μ, cu membrana groasă și brună, negricioasă, grupați în teleutospori ce se formează mai ales pe tulpini (fig. 137).

Teleutosporii iernează pe resturile de plante și în primăvară germinează, dînd promicelii septate pe care se formează basidiospori ce sînt antrenați de vînt și duși pe plantele tinere ; la noi în țară ciuperca dezvoltă numai faza cu uredospori și teleutospori.

Combatere. Se recomandă să se folosească sămînță sănătoasă, fără resturi de tulpini cu teleutospori. Se va evita fertilizarea cu azot în doze mari și se vor folosi numai soiurile rezistente.

11.1.1.3. Antracnoza inului — *Colletotrichum lini*

Este considerată ca o boală foarte păgubitoare în țările cu climat umed cultivatoare de in. La noi în țară a fost descoperită în anul 1960, fiind răspîndită în Transilvania și nordul Moldovei, fără a produce pierderi însemnate.

Simptome. Atacul se produce pe toate organele plantei, începînd de la răsărire pînă la maturitate. Pe rădăcini se observă pete ruginii sau galbene-portocalii, alungite, care prezintă un aspect mucilaginos. Pe cotiledoane și colet se formează pete circulare mici, gălbui sau portocalii, cu un contur închis la culoare.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 138. Antracnoza inului — *Colletotrichum lini* :
a, *c* — atac pe frunze ; *b* — tulpini atacate ; *d* — capsule atacate (după E. Rădulescu).

Pe timp umed petele se întind, cotiledoanele se veştejesc şi pier, iar coletul se subţiază şi plantele cad. Mai tîrziu, după înflorit, pe frunze apar pete circulare brune cu diametru de 1—4 mm, înconjurate de un brîu roşietic. Pete asemănătoare apar şi pe capsule, iar dacă atacul este puternic seminţele sînt contaminate şi devin şiştave, de culoare mai deschisă, adăpostind miceliul ciupercii în tegument. Pe tulpini se produc pete circulare sau ovale asemănătoare cu cele de pe frunze ; plantele atacate sînt rupte de vînt şi dau fibre de calitate inferioară (fig. 138).

Agentul patogen — *Colletotrichum lini* (Westerd.) Tochinai, fam. *Melanconiaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Pe suprafaţa petelor se formează lagăre de conidii (acervuli) ; conidioforii sînt cilindrici iar conidiile sînt unicelulare, cilindrice, uşor curbate, cu capetele rotunjite şi măsoară 14—23 × 2—6 μ. În lagăre sînt mai mulţi ţepi (sete) rigizi, bruni. Prin conidii se răspîndeşte agentul patogen în timpul perioadei de vegetaţie, mai ales pe vreme umedă. Ciuperca rezistă în tegumentul seminţelor sau în sol, asigurînd transmiterea de la un an la altul.

11.1.1.4. **Veştejirea fusariană** — *Fusarium lini*

Este una din cele mai răspîndite şi mai păgubitoare boli ale inului. La noi în ţară poate produce, în anii ploioşi, pierderi pînă la 20%.

Simptome. Atacul se manifestă în toate stadiile de vegetaţie ale plantei dar este mai grav la plăntuţele tinere după răsărire. Partea superioară a rădă-

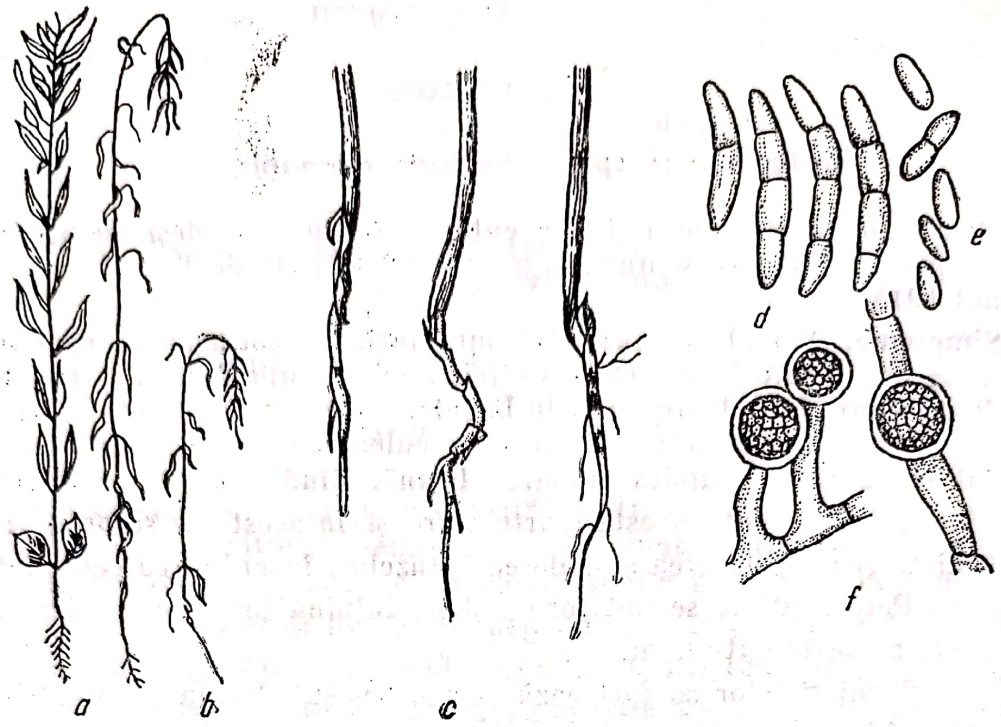


Fig. 139. Veștejirea fuzariană a inului — *Fusarium lini :*
a — plantă sănătoasă ; *b* — plante ofilite ; *c* — tulpini atacate ; *d* — macroconidii ; *e* — microconidii ; *f* — clamidospori terminali și intercalari (după E. Rădulescu și E. Docea).

cinii și baza tulpinii putrezesc, fapt ce duce la vestejirea plantelor și apoi la uscarea și căderea lor. Plantele atacate într-un stadiu mai avansat de vegetație se îngălbenesc, se ofilesc, vîrful lor se încovoaie, apoi se brunifică și mor (fig. 139).

Semințele formate deja sînt mai mici și coacerea lor este pripită iar fibrele sînt de calitate inferioară. Atacul se manifestă în vetre care se pot uni în porțiuni mai mari în lan în funcție de condițiile climatice.

Agentul patogen — *Fusarium lini*, Bolley, fam. *Tuberculariaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii apare ca o eflorescență alb-roză la baza plantelor, însă se dezvoltă și în vasele conducătoare pe care le obstruiază. Pe miceliu se formează sporodochii (lagăre de conidii) de culoare galbenă-roșiatică, în care se găsesc numeroase conidii fusiforme, ușor curbate, cu 3—5 septe, de 27—41 × 3—5 μ (macroconidii), precum și conidii mici, unicelulare, ovoidale, de 6—23 × 2—3 μ (microconidii). Ciuperca mai formează terminal sau intercelular pe miceliu și clamidospori sferici, cu membrana netedă sau verucoasă, care pot rezista peste iarnă. Agentul patogen mai poate permanentiza sub formă de miceliu saprofit pe resturile de plante. Se transmite și prin semințele contaminate, sub formă de miceliu localizat în tegument sau sub formă de conidii aderente la suprafața semințelor. Infecția se produce mai ales în primăverile umede și calde prin rădăcinile tinere și baza plantelor, rănite de insecte.

Combatere. Se recomandă o rotație de 5 ani în terenurile contaminate de fuzarioză ; să se utilizeze semințe sănătoase și tratate cu produse organomercurice.

Scanned with OKEN Scanner

11.2. BOLILE CÎNEPII

11.2.1 MICOZE

11.2.1.1. Septorioza cînepii – *Septoria cannabis*

Este o boală cunoscută şi frecventă la noi în ţară, deşi nu produce pagube importante. A fost semnalată pentru prima dată de T r. S ă v u l e s c u în anul 1943.

Simptome. Atacul se manifestă mai întîi pe cotiledoane pe care apar pete mici de culoare brună ce se extind apoi în suprafaţă. Pe frunze petele sînt la început de culoare cenuşiu-brunie, înconjurate de un halou gălbui, avînd 1—3 mm în diametru. Cu timpul, culoarea petelor devine alb-gălbuie şi brîul înconjurător capătă culoarea brună. Cînd condiţiile climatice sînt favorabile numărul petelor este foarte mare şi în acest caz se produce iniţial îngălbenirea şi apoi uscarea şi căderea frunzelor, începînd cu cele de la baza plantelor. Pete similare se pot forma şi pe tulpină însă aici au forma ovală şi sînt orientate longitudinal.

În mijlocul petelor se formează picnidiile, sub forma unor mici puncte negre (fig. 140).

Agentul patogen — *Septoria cannabis* (Lasch.) Sacc., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile sînt sferice sau lenticulare, cu diametrul de 90 μ, cu peretele subţire şi brun. Picnosporii sînt hialini, filiformi, uşor curbaţi cu 1—4 septe şi au dimensiunea de

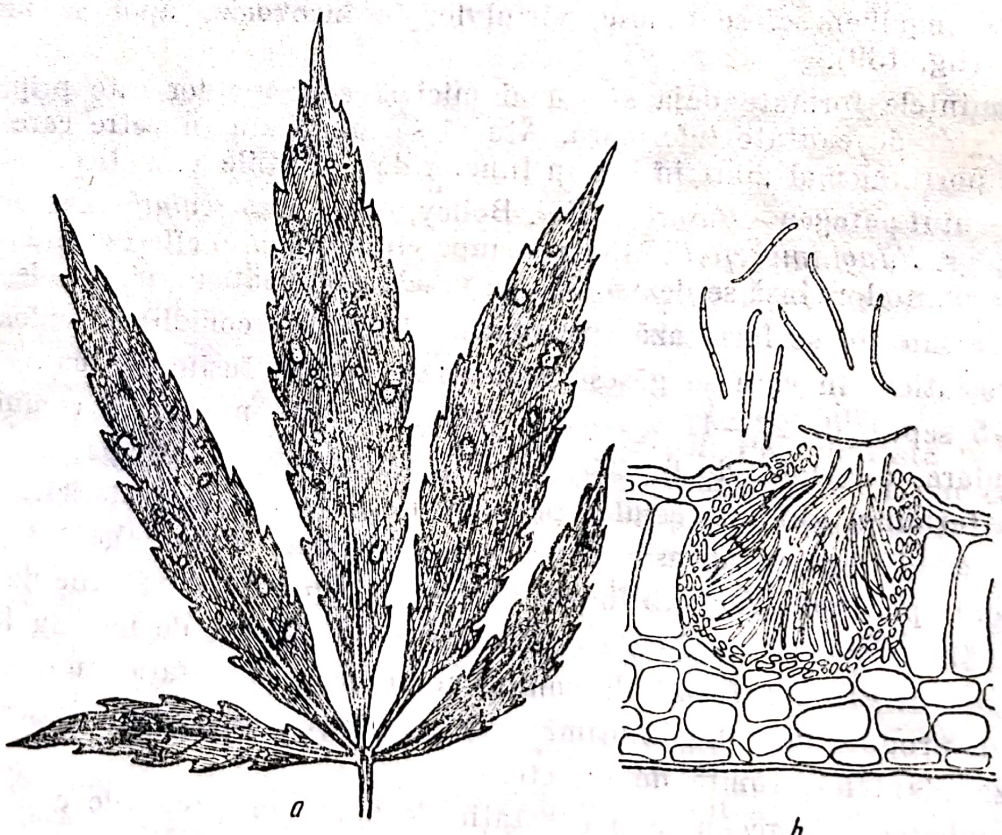


Fig. 140. Septorioza cînepii — *Septoria cannabis* :
a — frunză atacată ; *b* — picnidie cu picnospori (după E. R ă d u l e s c u).

Scanned with OKEN Scanner

20—55 × 1,6—3 μ. Agentul patogen se poate transmite prin resturile de plante atacate rămase în sol. Atacul se produce, de regulă, în faza de înflorire fără să afecteze plantele în mod grav.

Combatere. Se recomandă respectarea unui asolament de 3—4 ani și măsuri de igienă culturală.

11.2.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A INULUI ȘI CÎNEPII ÎMPOTRIVA BOLILOR

Culturile de in și cînepă se vor amplasa în terenuri fără exces de umiditate sau supuse inundării. Rotația va fi de 5—6 ani, pentru evitarea bolilor ce se transmit prin sol; pentru *Septoria linicola* este necesar un asolament mai îndelungat, de 7—8 ani.

Semănatul se face devreme și cu densități optime, cu sămînța bine condiționată, pentru a fi înlăturate semințele contaminate și resturile de plante cu organe de propagare a agenților patogeni. Aceste resturi de la condiționare se vor îngropa adînc și nu se vor depozita la platforma de gunoi. Sămînța va fi tratată cu unul din produsele: Criptodin 150 g/100 kg, Mancozeb 80—200 g/100 kg, Tiuram 75 (TMTD) 250 g/100 kg, împotriva fuzariozei inului și a unor ciuperci ce produc putrezirea plantelor în timpul răsăririi; împotriva antracnozei se folosește Maneb 300 g/100 kg sămînță.

După încheierea culturii se încorporează sub brazdă, prin arătură adîncă, resturile plantelor, pentru a se descompune cît mai repede.

Resturile de plante rezultate de la topirea și prelucrarea inului și cînepii se ard și în nici un caz nu vor fi utilizate ca îngrășăminte organice.

Pentru agenții patogeni de carantină se vor lua măsuri speciale, prevăzute în legislația de protecția plantelor.

11.3. BOLILE BUMBACULUI

11.3.1. BACTERIOZE

11.3.1.1. Gomoza — *Xanthomonas malvacearum*

Este cea mai păgubitoare boală a bumbacului. La noi a fost semnalată din anul 1955.

Simptome. Atacul de gomoză se manifestă de timpuriu pe cotiledoanele plantelor de bumbac, sub forma unor pete mici circulare sau colțuroase, cu aspect hidrozat; acestea, cu timpul, se măresc și se brunifică, uneori contopindu-se în pete mai mari. Pe frunze se formează pete unghiulare de 2—4 mm, inițial hidrozate și apoi brune-negricioase. Pe timp umed petele se acoperă cu un exudat vîscos de culoare gălbui-cenușie în care se găsesc numeroase bacterii. Pe capsule se produc pete circulare, brune, ușor cufundate în țesut. Capsulele atacate nu se mai dezvoltă normal și pot să se usuce (fig. 141). Dacă atacul s-a produs mai tîrziu, fibrele din interiorul capsulelor devin lipicioase, fragile și capătă o culoare galbenă cu nuanță roșcată.

Scanned with OKEN Scanner

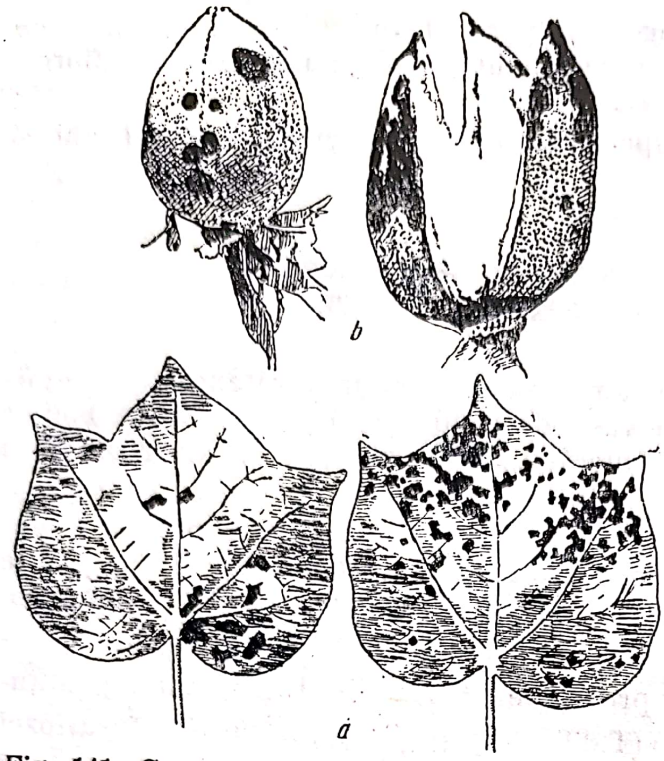


Fig. 141. Gomoza bumbacului — *Xanthomonas malvacearum*:
a — atac pe frunze; *b* — capsule atacate.

Agentul patogen — *Xanthomonas malvacearum* (Smith). Dowson, fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteriile sînt sub formă de bastonaș de 1,3—2,7 × 0,3—0,6 μ, Gram-negatiev, cu un singur cil polar. Se dezvoltă între limitele de temperatură de 8—38°C. Sînt rezistente la uscăciune și sensibile la acțiunea razelor solare. Agentul patogen poate rezista în resturile lemnoase ale plantei-gazde, unde este apărat de acțiunea antagonistă a microflorei din sol. Nu rezistă în frunze și alte resturi de plante supuse acțiunii descompunerii rapide în sol. Se transmite cel mai ușor prin semințe, infecțiile secundare se datoresc vîntului sau ploii, care antrenează fie pelicule uscate de exsudat, fie picături ce conțin bacterii, pe care le disemineză pe alte plante. Pătrunderea agentului patogen în plante se face prin stomate și răni produse de insecte.

Infecțiile sînt favorizate de umiditatea ridicată (70%), temperatura solului de 27—28°C și temperatura aerului între 35 și 36°C. În medie, perioada de incubație durează 8—12 zile, dar excepțional este cuprinsă între 4 și 21 zile.

Comportarea soiurilor față de agentul patogen este diferită. Astfel soiurile din specia *Gossypium barbadense* sînt mai sensibile, în timp ce cele din speciile *Gossypium hirsutum* și *Gossypium barbadense var. maritimum* sînt mai rezistente. Bacteria prezintă două rase fiziologice.

11.3.2. MICOZE

11.3.2.1. Antracnoza — *Glomerella gossypii*

Această boală este mult răspîndită în țările cultivatoare de bumbac. La noi a fost semnalată prima dată de Tr. Săvulescu în 1949.

Simptome. Atacul se manifestă mai întîi la plantule, la care pe cotiledoane și pe hipocotil se produc pete mici brune, cu aspect neregulat, iar la plantele mature sub formă de pete brune cu marginea bine conturată și proeminentă. Pe capsule se produc pete mici roș-purpurii, ușor cufundate în țesutul gazdei. În caz de atac grav petele se unesc și capătă un aspect brun-violaceu, iar capsulele nu se mai deschid și conțin fibre de calitate inferioară.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Glomerella gossypii* (Southw.) Edg., f.c. *Colletotrichum gossypii* Southw., fam. *Gnomoniaceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*. Ciuperca formează în petele de atac lagăre cu conidiofori scurți, cilindrici, de 12—20 × 5—8 μ. Conidiile sînt cilindrice, cu capetele rotunjite, incolore, drepte sau ușor curbate, cu dimensiunile între 10—20 × 4—4,5 μ. Forma cu peritecii se formează rar pe capsule. Periteciile de culoare brună conțin asce sesile, cu ascospori elipsoidali, hialini de 12—20 × 5—8 μ.

Agentul patogen se poate transmite prin resturile de plante rămase în sol și prin semințele infectate.

11.3.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A BUMBACULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Bumbacul trebuie însămînțat în terenuri fără exces de umiditate și care se încălzesc ușor.

Pentru a preveni infecțiile cu *Fusarium vasinfectum*, *Verticillium albo-atrum*, *Glomerella gossypii* și *Xanthomonas malvacearum* se va respecta o *rotație* de 3—4 ani și se va evita ca premergătoare cartoful care poate fi infectat de *Verticillium* și unele specii de *Fusarium*.

Se va evita *semănatul* prea timpuriu și prea adînc, care predispune plantele la atacul de *Pythium*, *Rhyzoctonia* și *Fusarium sp.*

Sămînța trebuie să provină din culturi neatacate și va fi tratată înainte de semănat cu următoarele fungicide. Împotriva bacteriozei se vor utiliza : acidul sulfuric 25 kg la 100 kg semințe sau formol 250 g la 100 kg. Împotriva tuturor ciupercilor ce se transmit prin semințe sau a unor ciuperci din sol ce produc putrezirea semințelor în perioada răsăririi se va utiliza formol 250 g la 100 kg semințe, Mancozeb 400 g la 100 kg, Tiuram 600 g la 100 kg sau Criptodin 200 g la 100 kg semințe.

În perioada dezvoltării plantelor este necesar să se aplice toate măsurile de *întreținere* ca : răritul, mușuroitul, distrugerea buruienilor, lucrări care contribuie la creșterea normală și viguroasă a plantelor.

Se vor cultiva soiuri rezistente, în special împotrivă bacteriozei ; de asemenea, cultura bumbacului se va amplasa în zonele cele mai favorabile sub raport climatic, pentru a evita putrezirea plantelor în primăverile reci și umede. După recoltarea culturii se vor executa arături adînci, pentru încorporarea în sol a resturilor de plante ce ar mai conține germeni ai unor agenți patogeni.

11.4. BOLILE TUTUNULUI

11.4.1. VIROZE

11.4.1.1. Mozaicul comun — *Marmor tabaci*

Simptome. Plantele atacate prezintă o ușoară clarefiere a nervurilor la frunzele tinere. Mai tîrziu, pe suprafața limbului apar pete de culoare verde-deschis, de formă neregulată, care alternează cu restul limbului de culoare normală. În zonele atacate limbul frunzei are o creștere mai lentă în timp ce restul frunzei crește normal ; se produc, în felul acesta, deformări și ridicături în zonele de culoare verde normală. În celulele perișorilor de pe frunze virusul formează incluziuni amorfe sub formă de corpuri x, sau pseu-

Scanned with OKEN Scanner

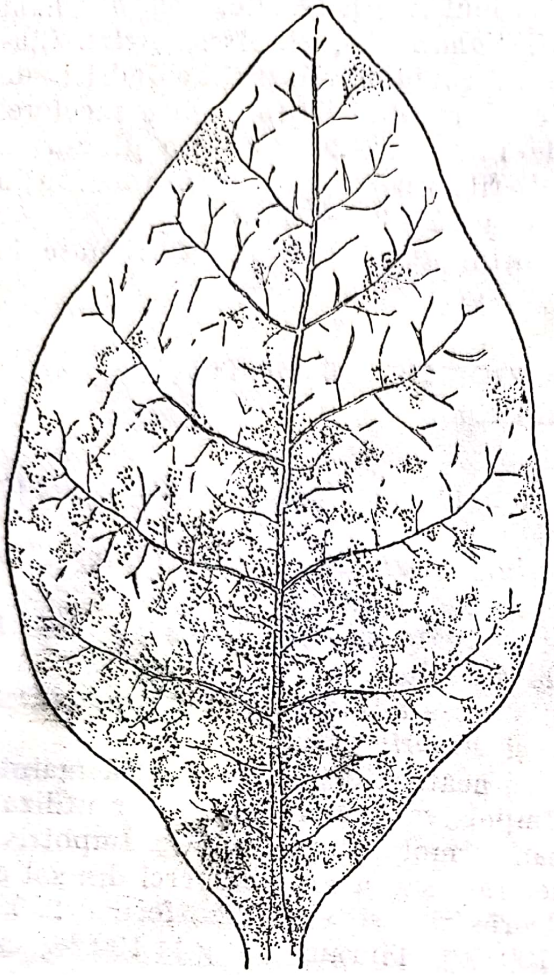


Fig. 142. Mozaicul comun al tutunului — *Marmor tabaci:* frunză cu pete de mozaic (original).

docristale aciforme și plăci hexagonale care sînt cristale adevărate (fig. 142).

Agentul patogen — *Marmor tabaci* Holmes, *Nicotiana virus 1* (Mayer) Smith. Se prezintă sub formă de bastonașe drepte, de 15×300 mμ. Particulele sînt formate din 2 230 subunități proteice identice (capsomere), ce alcătuiesc învelișul proteic (capsida) și o catenă de acid ribonucleic, care este în măsură să producă infecția. Atît fracțiunea proteică cît și acidul ribonucleic sînt dispuse în spirală.

Virusul este rezistent față de unele substanțe chimice. Inactivarea termică în suc are loc la 90 — 92°C, iar în frunze uscate la 150°C. Sucul menținut la temperatura camerei își păstrează infecțiozitatea mai multe luni, iar în frunzele uscate virusul rezistă chiar mai multe decenii. Diluția limită este în jur de 1 : 1 000 000. Punctul izoelectric la care se produce precipitarea virusului este la *p*H = 3,3.

Virusul se transmite prin inoculare de suc și prin contactul între plante. Rezistă timp îndelungat în resturile de plante în sol și pe inventarul agricol, hainele și mîinile lucrătorilor. Virusul nu se transmite prin insecte ; se poate transmite prin sămînță numai la tomate.

Virusul mozaicului tutunului prezintă mai multe tulpini care pot fi împărțite în tulpini de *tip tomato* și de *tip tobacco*, ce se pot diferenția pe cale serologică.

După culoarea petelor produse la tutun și la tomate, tulpinile V.M.T. pot fi galbene sau verzi, iar după aspectele de îmbolnăvire de la tomate se împart în tulpini mozaicale, necrotice și distorsionante (I. P o p, 1967). Pe lîngă aceste tulpini mai există *tulpina plantago*, ce infectează degețelul și o altă *tulpină, la leguminoase.*

În mod natural virusul mozaicului tutunului produce infecții la tutun, tomate, ardei, degețelul lînos, dar a fost transmis experimental la numeroase specii din peste 24 familii.

11.4.1.2. **Mozaicul deformant necrotic** — *Cucumber mosaic virus*

Această boală virotică este răspîndită la noi în țară în special în culturile de tutun din preajma localităților (I. P o p, 1962), fiind produsă de infecții simple cu virusul mozaicului castraveților sau asociate și cu virusul „Y", „X", virusul petelor de bronz și virusul mozaicului lucernei.

Simptome. Boala apare pe frunzele tinere sub formă de pete galbene de mozaic care alternează cu porțiuni de frunză normale. Regiunile cu aspect cloristic cuprind fie nervurile frunzelor fie restul limbului, cu excepția zonei

Scanned with OKEN Scanner

din vecinătatea nervurilor care rămîne de culoare verde. Frunzele mai tinere de la vîrful plantelor sînt mai mici și deformate din cauza neuniformității de creștere între porțiunile atacate și celor sănătoase ale limbului. Uneori boala capătă aspectul de pătări inelare, iar pe tulpini se produc necroze puternice.

Agentul patogen. Principalul virus ce produce aceste simptome este *Cucumber mosaic virus*, dar uneori acesta este asociat și cu alte virusuri și produce simptome variate (I. P o p, 1967).

11.4.2. BACTERIOZE

11.4.2.1. Focul sălbatic — *Pseudomonas tabaci*

Această boală este considerată ca una din cele mai păgubitoare boli ale tutunului. La noi în țară a fost semnalată în 1936 de V. G h i m p u.

Simptome. Pe plantele din răsadniță atacul se manifestă la vîrful sau pe marginea frunzelor sub formă de pete umede, de culoare verde-închis și apoi brună-negricioasă. Cînd umiditatea este foarte mare plantele putrezesc complet, lăsînd goluri în răsadniță. Dacă infecția este mai întîrziată, pe frunze apar pete circulare, hidrozate, de culoare verde-închisă, care mai tîrziu devin brune și sînt înconjurate de un halou gălbui caracteristic (fig. 143).

Pe plantele din cîmp atacul se produce mai ales pe frunzele de la baza plantelor pe care se dezvoltă pete galbene la început mici, care ajung apoi pînă la 0,5—3 cm în diametru. Petele se necrozează de la centru și sînt înconjurate și aici de un halou gălbui lat de 1—2 mm. Pete asemănătoare apar și pe tulpini și capsule fără a mai fi circumscrise de un halou galben.

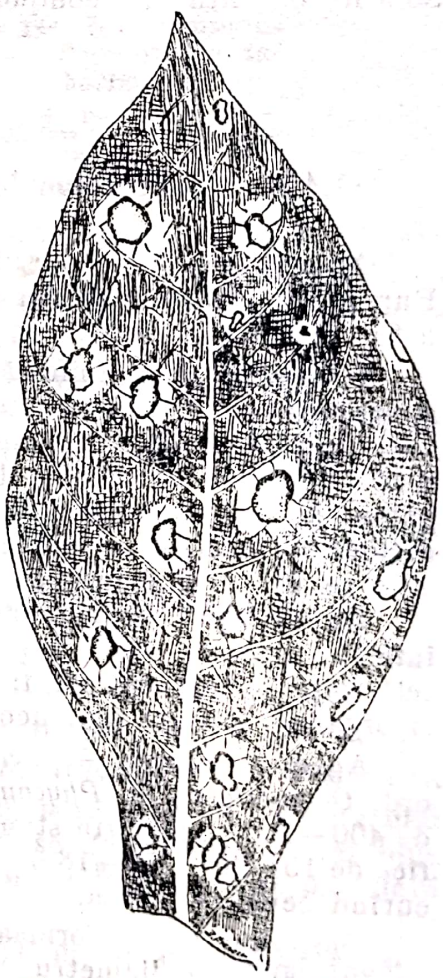


Fig. 143. Focul sălbatic — *Pseudomonas tabaci*: atac pe frunză (original).

Agentul patogen — *Pseudomonas tabaci* (Wolf et Foster) Stevens, fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria are formă de bastonaș de 1,3 — 3 × 0,5 — 1,5 μ, este Gram-negativă și prezintă 1—6 cili polari. Se transmite prin semințe în al căror tegument poate trăi pînă la doi ani și prin resturile de plante care rămîn în sol. Primele infecții se datoresc plantelor provenite din semințe atacate, iar în continuare transmiterea se face prin picăturile de ploaie antrenate de vînt. Bacteriile pătrund în plante prin răni, stomate și hidatode și se propagă apoi în parenchimul foliar.

Scanned with OKEN Scanner

11.4.2.2. **Bacterioza din Wisconsin** – *Pseudomonas mellea*

Această boală a fost identificată și studiată la noi în țară de Tr. Săvulescu și I. Rădulescu în 1929.

Simptome. Mai întîi, agentul patogen atacă plantele în răsadniță și produce pe frunze pete mici, brune colțuroase, înconjurate de un brîu de culoare mai deschisă. În cîmp, pe frunzele de la baza plantelor apar pete de formă circulară, brune, înconjurate de un halou clorotic. Mai tîrziu petele se extind, sub formă de zone concentrice, a căror culoare alternează brun cu galben și care pot atinge diametre de 1—1,5 cm. Petele, la început izolate, confluează și produc zone de necroză de formă și mărime variabilă și de culoare brună. Frunzele astfel atacate apar deformate și uneori prezintă perforări ale limbului.

Agentul patogen — *Pseudomonas mellea* Johnson, fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria este sub formă de bastonaș de 1—2,4 × 0,5—0,8 μ, Gram-negativă, prevăzută cu 1—7 cili polari. Infecția este favorizată de umiditate atmosferică ridicată; de vînt puternic, precum și de excesul îngrășămintelor organice sau minerale pe bază de azot.

În afară de tutun bacteria mai infectează plantele de *Datura stramonium*, iar experimental a fost transmisă pe plantele din mai multe familii. Soiurile de tutun se comportă diferit la atacul acestei boli.

11.4.3. MICOZE

11.4.3.1. **Mana tutunului** – *Peronospora tabacina*

Această boală s-a răspîndit mult în țările cultivatoare de tutun din Europa în ultimul deceniu și a produs pagube însemnate. În țara noastră a fost semnalată de A. Racoviță, în anul 1960.

Simptome. Se manifestă pe plantele din răsadniță prin apariția pe fața superioară a frunzelor a unor pete gălbui, iar pe fața inferioară a unui puf cenușiu format din conidiofori. Plantele putrezesc dacă umiditatea în răsadniță este mare. În cîmp, atacul se produce pe frunze prin apariția de pete gălbui de formă neregulată, în dreptul cărora pe fața inferioară apar conidioforii la început ca un puf albicios, apoi cenușiu-violaceu. Țesuturile atacate se usucă și frunza se perforează și se deformează.

Un alt aspect de atac, mai puțin obișnuit, este cel sistemic, în cazul cînd infecția cuprinde vîrful vegetativ al plantulei la răsărire. În acest caz, plantele stagnează în creștere, frunzele sînt deformate și curbate spre baza plantei și organele atacate sînt acoperite de conidiofori (fig. 144).

Agentul patogen — *Peronospora tabacina* Adam., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Conidioforii, ramificați dichotomic, lungi de 400—750 μ, ies prin stomate și poartă pe ultimele ramificații conidii eliptice de 15—20 × 12—18 μ. Inițial conidioforii sînt de culoare albă, dar devin curînd cenușii-violacei.

Oosporii, care se formează în țesuturile plantelor atacate, sînt globuloși de 35—60 μ în diametru, prezintă pereți îngroșați și rezistă peste iarnă în resturile de plante. Ciuperca mai trăiește și ca miceliu de rezistență (sifonoplast) în organele atacate.

Scanned with OKEN Scanner

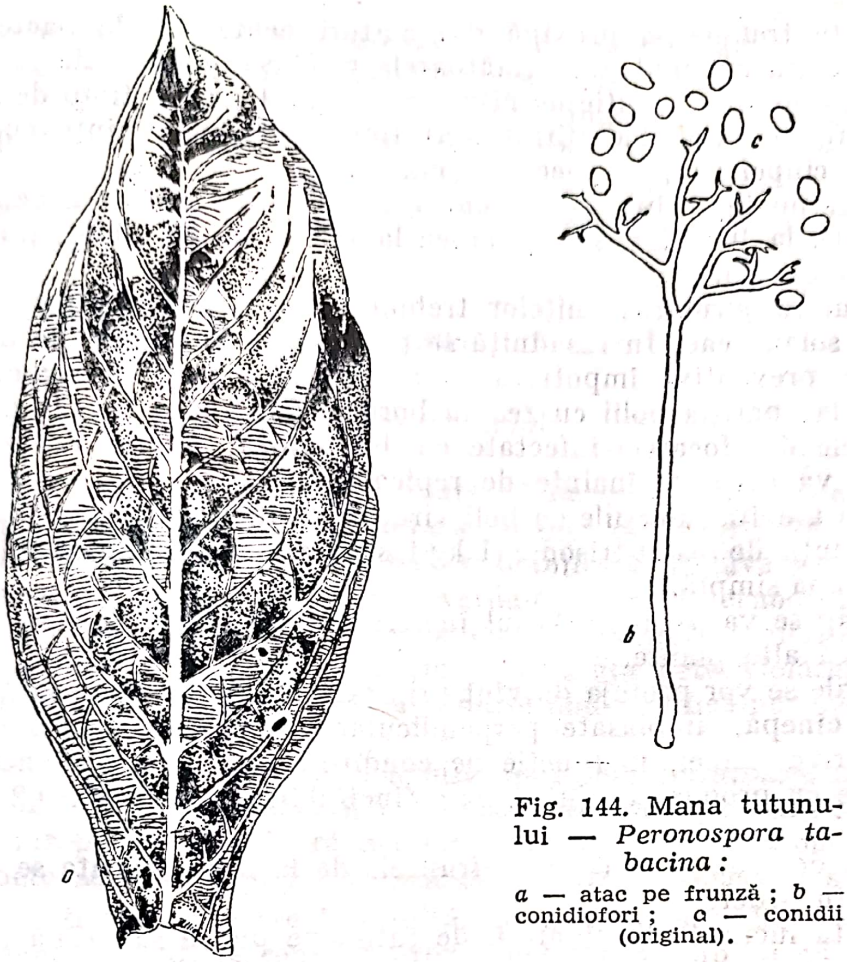


Fig. 144. Mana tutunului — *Peronospora tabacina*:
a — atac pe frunză; *b* — conidiofori; *c* — conidii (original).

Agentul patogen poate pătrunde în plante prin stomate sau direct prin epidermă. Perioada de incubaţie durează 5—7 zile şi în decursul vegetaţiei se pot succede în condiţii favorabile numeroase contaminări. Umiditatea optimă este de 80%, iar temperatura de 17—24°C.

În ţara noastră, oosporii nu constituie o sursă principală de infecţie, iar seminţele fiind tratate, de asemenea nu joacă un rol însemnat în răspîndirea agentului patogen. Ciuperca mai atacă şi alte plante din fam. *Solanaceae*.

11.4.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A TUTUNULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Se vor evita pentru cultura tutunului terenurile prea reci şi umede care favorizează unele ciuperci de sol ca: *Pythium*, *Rhizoctonia* şi *Fusarium*.

În răsadniţe se va face dezinfectarea solului, a tocurilor şi inventarului cu formalină 40% în proporţie de 1 : 50. Solul se dezinfectează mai bine cu vapori supraîncălziţi sau se aduce sol care nu a fost cultivat niciodată cu tutun.

Răsadniţele vor fi amplasate la cel puţin 150 m distanţă faţă de uscătoriile şi depozitele de tutun pentru a se evita infecţia cu viroze şi boli bacteriene.

Scanned with OKEN Scanner

Sămînţa trebuie să provină din culturi neatacate de bacterioze şi să fie dezinfectată cu unul din următoarele produse : soluţie de formalină 2% timp de 10 minute ; soluţie de nitrat de argint 1 : 1 000 timp de 25 minute ; produse organo-mercurice (Criptodin) 100 g/100 kg seminţe contra bacteriozei şi a ciupercilor, în special a manei.

Se mai poate utiliza tratamentul termic prin uscare a seminţei timp de 2—4 zile, la 40—42°C şi expunerea la şoc, de la 85—90°C, timp de o oră contra bacteriozei.

Terenul în jurul răsadniţelor trebuie să fie păstrat curat de buruieni, în special solanaceae. În răsadniţă se pot aplica, în stadiul de două frunze, tratamente preventive împotriva bacteriozei şi manei, cu zeamă bordeleză 0,5%, iar la apariţia bolii cu zeamă bordeleză 1% din 3 în 3 zile.

Plantele din focarele infectate cu bacterioză, mană, putregaiul plăntuţelor se va distruge înainte de repicare.

Pentru a evita infecţiile cu boli virotice, muncitorii se vor spăla pe mîini des cu o soluţie de fosfat trisodic (1 kg fosfat trisodic, 0,5 kg săpun şi 15 l apă) şi apoi cu apă simplă.

În cîmp se va planta tutunul în terenuri care timp de 3—4 ani au fost cultivate cu alte plante.

Culturile se vor proteja de vînt prin perdele de protecţie din floarea-soarelui sau cînepă, amplasate perpendicular pe direcţia vîntului dominant.

Împotriva manei, în funcţie de condiţiile climatice, sînt necesare 2—3 tratamente cu produse acuprice, ca : Zineb 0,3%, Mancozeb 0,2%, Metiram de Zn.

În caz de atac de bacterioză frunzele de la bază atacate se adună şi se distrug prin ardere.

Se evită lucrările în plantaţii de tutun pe ploaie sau rouă pentru a nu favoriza infecţiile.

Se vor folosi în cultură soiuri dovedite ca rezistente împotriva manei.

După recoltare resturile de plante se încorporează adînc prin arătură pentru a se descompune în sol.

Se vor evita îngrăşămintele organice în exces şi cele minerale se vor administra în complex (NPK).

În caz de atac puternic de bacterioză şi de mană se grăbeşte recoltarea frunzelor.

11.5. BOLILE HAMEIULUI

11.5.1. VIROZE

11.5.1.1. Mozaicul hameiului — *Humulus virus 1*

Mozaicul hameiului a fost semnalat recent în R. S. România de M a c o v e i, în anul 1974.

Simptome. Frunzele atacate prezintă o decolorare a nervurilor laterale. Mai tîrziu pe suprafaţa limbului apar pete de decolorare, frunzele devin rugoase fragile, se apleacă în jos iar marginile se răsucesc către faţa inferioară. Lăstarii atacaţi prezintă internodiile scurte, iar lăstarii secundari rămîn nedezvoltaţi. Florile sînt deformate iar conurile sînt mici şi necompacte. Simptomele sînt mai vizibile în cursul lunilor iunie-iulie cînd temperatura este între 21—26°C, iar în august-septembrie sînt mascate.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de particule alungite (Macovei, 1974). Se transmite experimental prin altoire, inoculare de suc şi prin aphidul *Phorodon humuli*. În natură, infecţia se propagă foarte rapid, în timp de un an fiind afectate peste 50% din plante. În afară de hamei se transmite şi la *Nicotiana clevelandii*, care este folosită ca plantă indicatoare alături de soiurile de hamei Petham Golding, Early Prolific şi clona KAV de hamei spontan.

11.5.2. MICOZE

11.5.2.1. Mana — *Peronoplasmopara humuli*

Această boală este răspîndită în toate ţările cultivatoare de hamei La noi a fost semnalată de Tr. Săvulescu încă din anul 1929.

Simptome. Primele simptome ale bolii se manifestă primăvara pe lăstari. Aceştia au culoarea verde-deschis sau verde-cenuşie. Internodurile sînt scurte, iar frunzele sînt strînse în buchet la vîrful lăstarilor; limbul este mai puţin dezvoltat, răsucit şi pe faţa inferioară prezintă pete violacei-cenuşii formate din conidioforii ciupercii. Tulpinile nu se mai ramifică normal, rămîn scurte şi nu mai sînt volubile.

Într-o fază de atac mai tîrzie, pe frunze apar pete colţuroase, care sînt dispuse îndeosebi de-a lungul nervurilor, prezintă pe faţa superioară o culoare verde-gălbuie, iar pe cea inferioară o eflorescenţă de nuanţă violacee. Mai tîrziu aceste pete se brunifică, iar frunza devine sfărîmicioasă şi se usucă.

Lăstarii atacaţi au o creştere încetinită, iar mai tîrziu se lignifică şi nu mai produc amenţi. Pe inflorescenţe se produc pete brune sub formă dungată pe bractei. Conurile se brunifică şi se usucă uneori în întregime.

Agentul patogen — *Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Conidioforii sînt ramificaţi repetat dichotomic, de 200—400 μ şi au culoare brună-deschisă. Conidiile sînt elipsoidale-ovoide, brune-cenuşii de 14—32 × 10—20 μ. Oosporii se formează în petele de mozaic toamna, sînt sferici, cu perete gros şi de 37—38 μ în diametru. Ciuperca iernează sub formă de oospori sau ca miceliu de rezistenţă în părţile subterane ale plantei şi infectează mugurii ce se deschid primăvara.

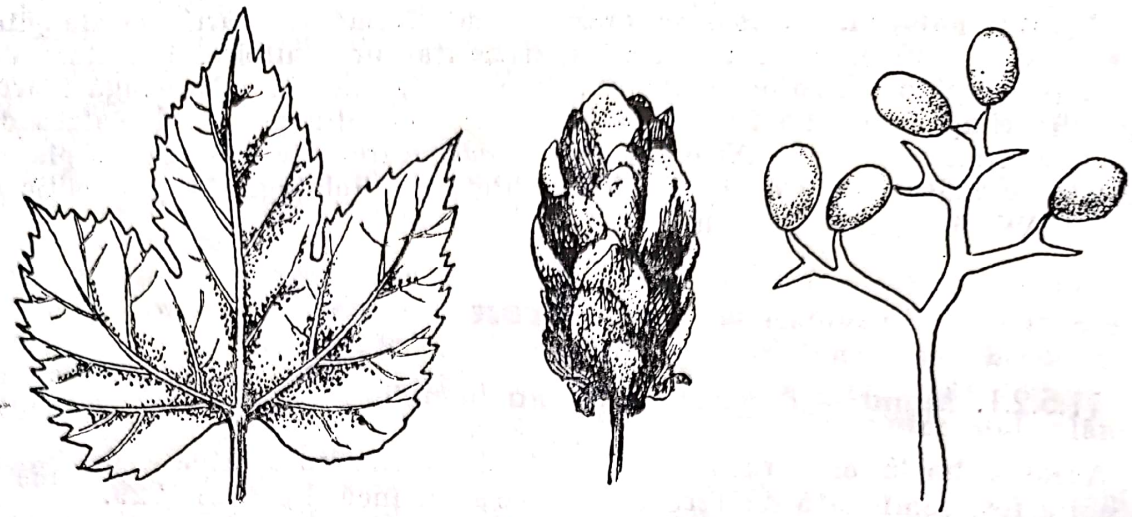
În timpul vegetaţiei infecţia se face prin stomate sau prin răni. Atacul este favorizat de perioade ploioase şi sînt infectate mai puternic plantaţiile situate în terenurile joase. La o temperatură medie de 20—22°C şi umiditate saturată în vapori, durata perioadei de incubaţie este de 2—6 zile.

Atacul se manifestă pe hameiul cultivat şi pe cel din flora spontană (fig. 145).

11.5.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A HAMEIULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Împotriva bolilor virotice se recomandă selectarea clonelor sănătoase, prin testare. Soiurile infectate puternic se vor trata prin termoterapie şi se vor obţine culturi de meristeme „libere" de virus. Se recomandă izolarea în spaţiu a materialului sănătos şi eliminarea cu simptome, imediat ce acestea apar în culturi tinere.

Scanned with OKEN Scanner



a b c

Fig. 145. Mana hameiului — *Perenoplasmopara humuli :*
a — frunză atacată ; *b* — inflorescență atacată ; *c* — conidiofor cu conidii (după E. Docea și V. Severin).

Împotriva bolilor produse de ciuperci se recomandă următoarele măsuri : să se evite terenurile prea joase care reţin multă apă, care favorizează infecţiile ; evitarea îngrăşămintelor azotoase în exces ; aplicarea tratamentelor cu produse ca : Zineb 0,2%, Maneb 0,2%, Mancozeb 0,2%, Captan 0,25%.

Se recomandă desfrunzirea lăstarilor pînă la înălţimea de 1 m de la sol, pentru evitarea infecţiilor.

Împotriva făinării se recomandă tratamente cu produse, ca : sulf pulbere 30 kg la ha ; sulf muiabil 0,4%, Karathan 0,1%, Benomil 50, 0,06%, Topsin 0,05%.

Capitolul 12

BOLILE PLANTELOR MEDICINALE

12.1. BOLILE DEGEŢELULUI – *Digitalis lanata* şi *Digitalis purpurea*

12.1.1. MICOZE

12.1.1.1. Putregaiul rădăcinii şi coletului – *Sclerotinia sclerotiorum*

Această boală este cunoscută în culturile de Digitalis din Transilvania şi nordul Moldovei unde produce uneori pagube de 20—50%.

Simptome. Plantele atacate manifestă un aspect de veştejire primăvara timpuriu, după care se usucă. Rădăcinile sînt putrezite iar pe baza tulpinei apare un miceliu albicos şi numeroşi scleroţi.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, fam. *Sclerotiniaceae*, ord. *Helotiales*, cl. *Ascomycetes*. Ciuperca formează pe organele atacate numai miceliul vegetativ, de culoare albă și scleroți negri, de diferite mărimi și sub această formă rezistă mai mulți ani în sol. Umiditatea ridicată și temperaturile scăzute în sol favorizează atacul.

12.2. BOLILE ROINIȚEI — *Melissa officinalis*

12.2.1. MICOZE

12.2.1.1. Pătarea brună a frunzelor — *Phleospora melissae*

Simptome. Pe frunzele atacate se formează pete brune cu contur neregulat dar precis delimitate de restul țesutului limbului. În mezofilul frunzei se produc picnidii sub forma unor puncte negre. Atacul este favorizat de climatul umed și rece, cînd frunzele se pătează puternic și apoi se usucă, producînd în felul acesta pierderi.

Agentul patogen — *Phleospora melissae* (Desm.) Parisi., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeriopsidales*, gr. *Fungi imperfecți*. Picnidiile, mici, globuloase, cu perete gros și negricios, conțin picnospori drepți sau ușor curbați de 30 × 1,5 μ, pluriseptați. Ciuperca iernează în resturile de plante atacate rămase în natură.

12.3. BOLILE MENTEI — *Mentha sp.*

12.3.1. MICOZE

12.3.1.1. Rugina — *Puccinia menthae*

Produce pierderi în culturile de mentă, care pot ajunge uneori pînă la 50% din recoltă.

Simptome. Începînd din luna aprilie sau mai pe fața inferioară a frunzelor și pe tulpini apar pete gălbui, în dreptul cărora se formează ecidiile. Mai tîrziu în cursul verii, apar lagăre brune ușor bombate de uredospori, iar către toamnă apar pe aceleași organe și lagărele negricioase de teleutospori. Din cauza atacului, mai ales în a doua parte a verii, frunzele se usucă și cad producînd defolierea pronunțată a plantelor.

Agentul patogen — *Puccinia menthae* Pers., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca este autoică și macrociclică și parazitează mai multe specii de *Mentha* de la noi din țară. Ecidiosporii sînt sferici sau elipsoidali și au 18—30 × 16—24 μ; uredosporii sînt sferici sau elipsoidali și măsoară 20—28 × 15—22 μ; teleutosporii sînt bicelulari de 26—32 × × 20—24 μ, cu membrana verucoasă și sînt pedunculați.

Plantele de mentă cultivată sînt sensibilizate de fertilizarea cu doze mari de azot și sînt mai receptive în faza de înflorire și apoi către sfîrșitul perioadei de vegetație (fig. 146).

Scanned with OKEN Scanner

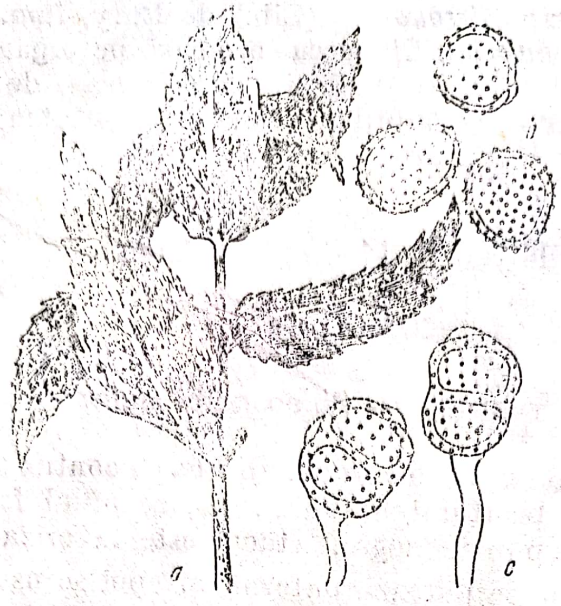


Fig. 146. Rugina mentei — *Puccinia menthae*:
a — plantă atacată; *b* — uredospori; *c* — teleutospori (după E. Rădulescu).

12.4. BOLILE CIUMĂFAEI — *Datura sp.*

12.4.1. MICOZE

12.4.1.1. Pătarea frunzelor și capsulelor — *Alternaria crassa*

Simptome. Atacul apare pe frunze, sub forma unor pete circulare sau neregulate, de culoare brună-deschis, cu zone concentrice; cu timpul țesuturile se usucă și se desprind de restul limbului neatacat. Către sfîrșitul vegetației pe capsule apar pete negre, în care se găsesc fructificațiile ciupercii, iar semințele sînt cuprinse în miceliul negricios al ciupercii.

Agentul patogen — *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands., fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecți*. Conidiile prezintă pereți longitudinali și transversali și sînt dispuse în lanțuri.

12.5. BOLILE MĂSĂLARIȚEI — *Hyoscyamus niger*

12.5.1. MICOZE

12.5.1.1. Mana — *Peronospora hyoscyami*

Simptome. Atacul se manifestă pe fața superioară a frunzelor sub formă de pete gălbui cu contur difuz, cărora pe fața inferioară le corespund pete, cu puf de conidiofori, albicioase, cu nuanțe cenușii-violaceu. Boala este favorizată de climatul umed, de aceea apare primăvara în luna mai-iunie și la plantele tinere produce pagube mai mari.

Agentul patogen — *Peronospora hyoscyami* de Bary, fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Conidioforii ce ies prin stomate sînt dichotomic ramificați lungi de 240—500 μ, iar condiile de formă ovală au 15—24 × 13—18 μ și sînt colorate violaceu.

Oosporii se formează în țesuturile atacate ale plantei și sub această formă ciuperca rezistă în timpul iernii.

Scanned with OKEN Scanner

12.6. BOLILE MĂTRĂGUNEI – *Atropa belladona*

12.6.1. MICOZE

12.6.1.1. Ascochitoza mătrăgunei – *Ascochyta atropae*

Simptome. Atacul se manifestă sub formă de pete circulare, cu diametrul de 3—7 mm, izolate sau confluente, de culoare brună-roşietică şi înconjurate de un halou întunecat. Pe suprafaţa petei se produc inele concentrice de picnidii sub formă de puncte mici negre.

Agentul patogen — *Ascochyta atropae* Bres., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile sînt globuloase, de 100—150 μ în diametru şi conţin picnospori bicelulari, hialini, strangulaţi uşor în dreptul septei şi cu dimensiunile între 6—12 × 3—4 μ.

12.7. BOLILE LEVĂNŢICĂI – *Lavandula sp.*

12.7.1. MICOZE

12.7.1.1. Uscarea plantelor de levănţică – *Phoma lavandulae*

Ciuperca atacă mai multe specii de *Lavandula*, majoritatea fiind sensibile la atacul agentului patogen. Parazitează, de asemenea, pe tulpini de *Chenopodium album*.

Simptome. Boala apare pe lăstarii tineri în cursul lunii mai şi iunie producînd ofilirea, iar mai tîrziu uscarea acestora. Pe tulpinile vechi ciuperca formează picnidii subepidermice care sînt apoi descoperite prin sfîrşierea şi exfolierea epidermei.

Agentul patogen — *Phoma lavandulae* Gab., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile ciupercii sînt globuloase, au 80—150 μ în diametru şi conţin picnospori unicelulari de 4—6 × 2 μ. Ciuperca rezistă sub formă de picnidii cu picnospori pe tulpinile uscate sau sub formă de clamidospori care sînt rezistenţi la rigorile iernii.

12.8. BOLILE NALBEI – *Althaea sp.*

12.8.1. MICOZE

12.8.1.1. Rugina – *Puccinia malvacearum*

Simptome. Atacul se manifestă pe faţa superioară a frunzelor sub forma unor pete galbene-albicioase mici, de 1—2 cm în diametru. Corespunzător acestor pete, pe faţa inferioară se formează pustule cu teleutospori la început

Scanned with OKEN Scanner

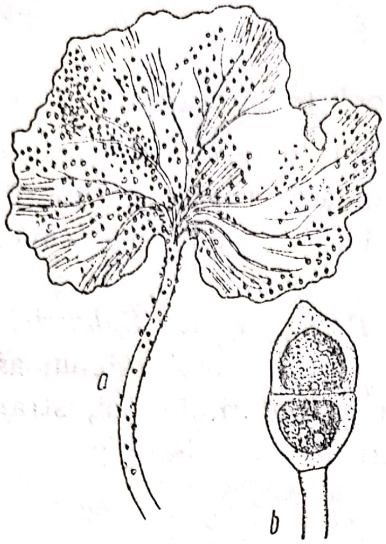


Fig. 147. Rugina nalbei — *Puccinia malvacearum*:
a — frunză cu lagăre de teleutospori (după Maublanc).

Fig. 148. Făinarea odoleanului — *Erysiphe valerianae*: atac pe frunză (după E. Rădulescu).

galbene-portocalii și în cele din urmă brune-închis, proeminente. Aceleași pustule se formează și pe peţiolul frunzelor, pe tulpini, pe pedunculii florali și pe caliciu ducînd la avortarea și deformarea florilor.

Agentul patogen — *Puccinia malvacearum* Mont., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca este microciclică formînd numai teleutospori, în lagăre compacte, nepulverulente. Teleutosporii sînt bicelulari, de 35—70 × 16—26 μ și lung pedunculaţi. La noi în ţară agentul patogen atacă mai multe specii de *Althaea* și de *Malva* (fig. 147).

12.9. BOLILE ODOLEANULUI — *Valeriana officinalis*

12.9.1. MICOZE

12.9.1.1. Făinarea — *Erysiphe valerianae*

Simptome. Apare pe frunze sub forma unui miceliu fin alb, care devine pulverulent după formarea conidiilor. Mai tîrziu apar și periteciile (cleistoteciile) sub formă de puncte negre. Frunzele atacate puternic se usucă, iar planta suferă și producţia scade.

Agentul patogen — *Erysiphe valerianae* (Jacz.), fam. *Erysiphaeceae*, ord. *Erysiphales*, cl. *Ascomycetes*. Conidiile sînt dispuse în lanţuri și au dimensiunile de 30—35 × 15—19 μ. Cleistoteciile sînt sferice de 92—118 μ și prezintă apendici dispuși radiar, neramificaţi. Ascele au 50—75 × 26—33 μ, iar ascosporii elipsoidali măsoară 16—23 × 13—15 μ (fig. 148).

Scanned with OKEN Scanner

12.10. BOLILE ANGHINAREI – *Cynara scolymus*

12.10.1. MICOZE

12.10.1.1. Septorioza – *Septoria scolymi*

Simptome. Atacul se manifestă sub formă de pete circulare de 1—2 cm, de culoare brună-cenușie cu conturul albicios, mai ușor vizibile pe fața superioară a frunzei. Frunzele puternic atacate se îngălbenesc și apoi se usucă, iar înflorirea plantelor este stînjenită. Pe suprafața petelor picnidiile apar ca niște puncte negre.

Agentul patogen — *Septoria scolymi* Pass., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile sînt sferice, cu diametrul de 163—194 μ. Picnosporii sînt hialini, filiformi, ușor curbați, multicelulari și de 39—110 × 1,9—3 μ. Prin acești picnospori se transmite infecția atît în timpul perioadei de vegetație, cît și de la un an la altul.

12.11. BOLILE CORIANDRULUI – *Coriandrum sativum*

12.11.1. MICOZE

12.11.11.1. Brunificarea inflorescențelor și înnegrirea fructelor – *Gloeosporium achaeniicola*

Simptome. Atacul apare în timpul înfloritului, pe pedunculii florali sub formă de pete izolate sau confluente, care pot cuprinde aceste organe de jur împrejur. În acest din urmă caz, pedunculii se brunifică și se usucă. În dreptul petelor, pe organele atacate, se formează lagărele de conidii ale ciupercii, care sînt de culoare alb-roză. În lan, atacul se manifestă în vetre și este cu atît mai periculos cu cît este mai timpuriu. În acest caz, fructele sînt mici brunificate, facultatea lor germinativă se reduce și de asemenea conținutul în ulei scade.

Agentul patogen — *Gloeosporium achaeniicola* Rostr., fam. *Melanconiaceae*, ord. *Melanconiales*, gr. *Fungi imperfecți*. Conidiile ciupercii sînt conic alungite, de 7—10 × 2,4—3 μ.

12.12. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A PLANTELOR MEDICINALE ÎMPOTRIVA BOLILOR

Deoarece la plantele medicinale se utilizează în producerea de medicamente anumite părți de plantă (frunze, inflorescențe, tulpini etc.), aplicarea de tratamente chimice se face cu mare prudență și numai la plantele tinere, astfel încît pînă în momentul recoltării reziduurile să aibă timp să se inactiveze. Se pune, de aceea, un mai mare accent pe igiena culturală, încorporarea, prin arături adînci, a resturilor de plante sub brazdă și amplasarea culturilor în cadrul unei rotații raționale. Se recomandă ca semințele să se recolteze din loturi de plante neatacate și se aplică tratamente pentru dezinfectarea acestora cu substanțele uzuale în acest scop.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 13

BOLILE LEGUMELOR

13.1. BOLILE TOMATELOR

13.1.1. VIROZE

13.1.1.1. **Mozaicul tomatelor** — *Marmor tabaci*

Tomatele sînt foarte sensibile la atacul virozelor, atît în cîmp cît și în sere. Una dintre cele mai frecvente și păgubitoare viroze este mozaicul tomatelor, semnalat la noi în 1963 de Traian Săvulescu. În afară de tomate, mozaicul se întîlnește și la alte solanacee, în special la tutun și la ardei.

Simptome. Intensitatea atacului și simptomele prin care se manifestă variază foarte mult, în funcție de tulpina virusului, de soiul plantei și faza de vegetație precum și de condițiile de mediu. După modificările suferite de plante se pot deosebi mai multe forme de atac, din care cele mai importante sînt: mozaicul comun, stricul, distorsiunea (deformarea) tomatelor și brunificarea internă a fructelor.

Mozaicul comun este cea mai frecventă boală virotică a tomatelor din cîmp și mai ales din sere, unde frecvența plantelor atacate poate să ajungă la 100%. Atacul se manifestă prin apariția pe frunze a unor pete verzi-gălbui, care alternează cu porțiuni de culoare verde normală (fig. 149). Limbul frunzelor este mai redus și adesea deformat. În condiții de temperatură și luminozitate scăzută mozaicarea frunzelor este vizibilă, dar plantele rămîn mai mici.

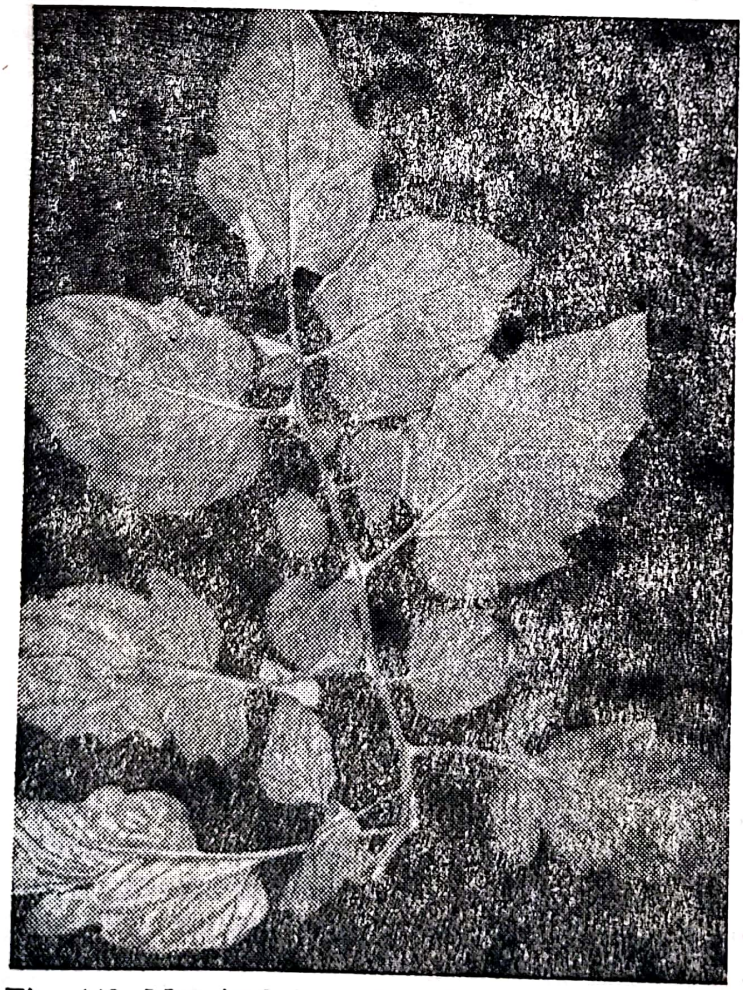


Fig. 149. Mozaicul frunzelor de tomate — *Marmor tabaci* (original).

Stricul tomatelor se caracterizează prin pete necrotice pe tulpini, frunze și fructe. Pe tulpini și pe pețiolul frunzelor petele sînt alungite sub forma unor dungi negricioase, iar pe frunze și pe fructe petele sînt circulare sau neregulate.

Distorsiunea tomatelor se manifestă prin mozaicarea frunzelor tinere, urmată de o deformare evidentă a foliolelor.

Brunificarea internă a fructelor se manifestă la tomatele încă verzi sau intrate în faza de pîrgă. Fructele infectate nu manifestă la exterior nici un

Scanned with OKEN Scanner

simptom patologic, însă într-o secțiune transversală se constată brunificarea pulpei și a fasciculelor vasculare. Plantele cu fructe infectate prezintă și o mozaicare a frunzelor.

Agentul patogen — *Marmor tabaci* Holmes (sin. *Nicoliana virus 1* Smith) produce și mozaicarea tutunului. Extinderea bolii este favorizată de umiditate ridicată, luminozitate redusă și de îngrășare unilaterală a plantelor cu azot.

La tomate virusul se transmite cu ușurință de la plantele bolnave la cele sănătoase prin contactul dintre plante, prin intermediul hainelor și mîinilor muncitorilor și al uneltelor cu care s-a lucrat la întreținerea culturilor. De la o perioadă de vegetație la alta, virusul rezistă în resturile de plante bolnave rămase în cîmp.

13.1.1.2. Frunzele de ferigă — *Marmor cucumeris*

Este o viroză mai rar întîlnită la tomatele din seră, dar frecventă în cîmp, unde se produc infecții puternice, mai ales la culturile tîrzii de tomate.

Simptome. Foliolele au pe margini sau în apropierea nervurilor pete clorotice cu aspect mozaicat. Uneori parenchimul foliar e redus pînă în apropierea nervurii principale, luînd aspectul unei frunze de ferigă (fig. 150).

Unele tulpini ale virusului se manifestă prin dungi necrotice pe nervurile frunzelor și pe tulpini, prin pătarea fructelor iar în cazuri mai grave prin distrugerea și necrozarea întregii plante.

Agentul patogen — *Marmor cucumeris* Holmes (sin. *Cucumis virus 1* Smith), care este transmis ușor la tomate prin afide (*Myzodes persicae*, *Myzus pseudosolani* etc.).

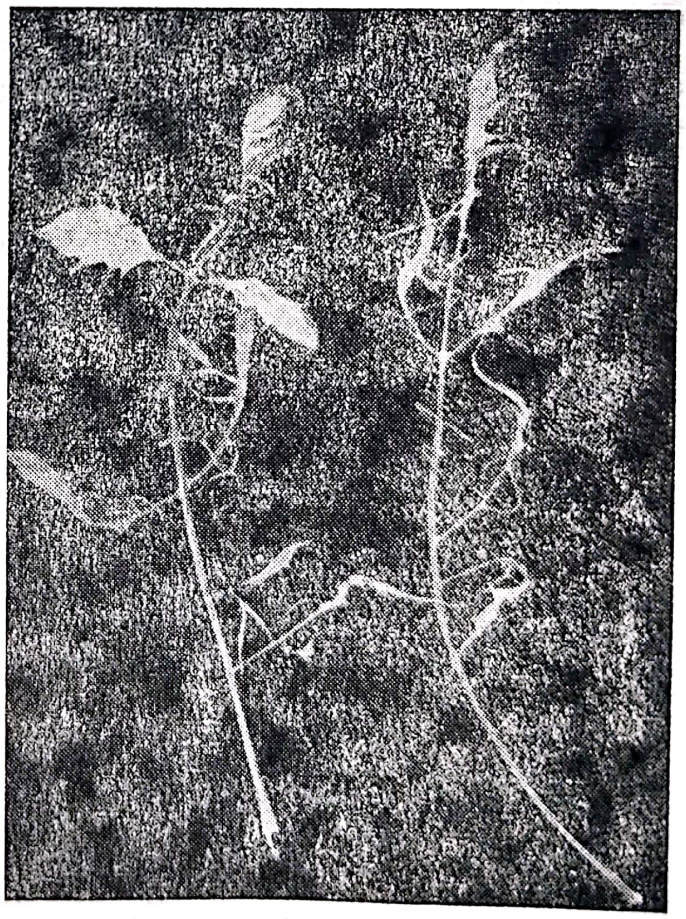


Fig. 150. Frunze de ferigă la tomate — *Marmor cucumeris* (original).

13.1.1.3. Petele de bronz — *Lethum australiense*

Boala petelor de bronz este o viroză destul de frecventă care deși nu provoacă scăderi însemnate de recoltă depreciază aspectul și calitatea fructelor.

Simptome. Pe frunze și pe fructe apar pete de culoarea bronzului sau galbene-arămii. Petele sînt mai evidente și caracteristice pe fructele ajunse

Scanned with OKEN Scanner

aproape de maturitate. Ele au mărimi şi forme variate; pot fi rotunde, sinuoase, inelare, cu marginea difuză sau bine conturată.

Agentul patogen — *Lethum australiense* Holmes (sin. *Lycopersicum virus 3* Smith). Particulele virotice sînt sferice, de 70—85 mμ în diametru. Virusul este inactivat în suc la temperatura de 40—80°C; diluţia limită este de 1 : 100 000. Se transmite prin diferite specii de *Thysanoptere (Frankliniella insularis, Fr. occidentalis, Thrips tabaci* etc.).

13.1.1.4. Combaterea virozelor tomatelor

Măsurile de combatere a virozelor la tomate se aplică în sere şi la culturile de cîmp.

În sere şi răsadniţe se va face o dezinfecţie a compartimentelor, stropindu-se toate suprafeţele interioare cu soluţie de formalină 0,25%. Uneltele cu care se lucrează în seră se vor dezinfecta, prin cufundare în soluţie de acid citric sau de fosfat trisodic 10%, timp de 30 de minute.

Seminţele de tomate se recoltează numai de la plantele sănătoase, iar înainte de însămînţare se dezinfectează cu o soluţie de permanganat de potasiu 1%, 10 minute, după care se vor spăla la un curent de apă. Rezultate foarte bune se obţin şi prin menţinerea seminţelor într-un termostat obişnuit, 3 zile, la 70°C.

Pentru distrugerea insectelor vectoare din sere şi răsadniţe se vor aplica stropiri cu Carbetox 0,3%, Systox 0,05%, Fosfotox R 0,15% ş.a.

La transplantarea în cîmp se va face o triere riguroasă a răsadurilor, eliminîndu-se exemplarele cu simptome incipiente de virozare.

În cîmp, după ridicarea recoltei, se vor aduna şi se vor distruge prin ardere resturile vegetale. În cazul mozaicului castraveţilor *Marmor cucumeris* la tomate, acestea se vor cultiva cît mai departe de culturile de cucurbitacee.

13.1.2. MICOPLASMOZE

13.1.2.1. Stolburul solanaceelor — *Mycoplasma*

Stolburul sau ofilirea solanaceelor este una dintre cele mai păgubitoare boli ale tomatelor, vinetelor, ardeilor şi cartofilor.

Stolburul a fost studiat amănunţit de către Suhov şi Vovk în U.R.S.S., Kowacevski în Bulgaria, Blattny în Cehoslovacia şi de Tr. Săvulescu, Pop şi Ploaie în România (Ploaie, 1973).

Simptome. Primele simptome se manifestă prin decolorarea marginilor frunzelor tinere, în timp ce nervurile capătă o nuanţă violacee, mai evidentă pe faţa inferioară a limbului. În continuare, plantele bolnave se disting în cîmp prin frunzişul sărăcăcios şi poziţia mai erectă a lăstarilor, frunzelor şi inflorescenţelor.

Simptome caracteristice se observă la flori. Pedunculii acestora sînt îngroşaţi, alungiţi şi au o poziţie aproape verticală. Sepalele cresc mult în lungime şi uneori se lungesc formînd un caliciu tubular. Ovarul este umflat iar axul care separă locul de inserţie a sepalelor şi petalelor este alungit (fig. 151). Florile formate după infecţie rămîn sterile, iar fructele legate înainte de apariţia bolii rămîn mai mici şi cînd se coc au o culoare portocalie. Ele au un gust neplăcut, fiind improprii pentru consum în stare proaspătă sau conservată.

Scanned with OKEN Scanner

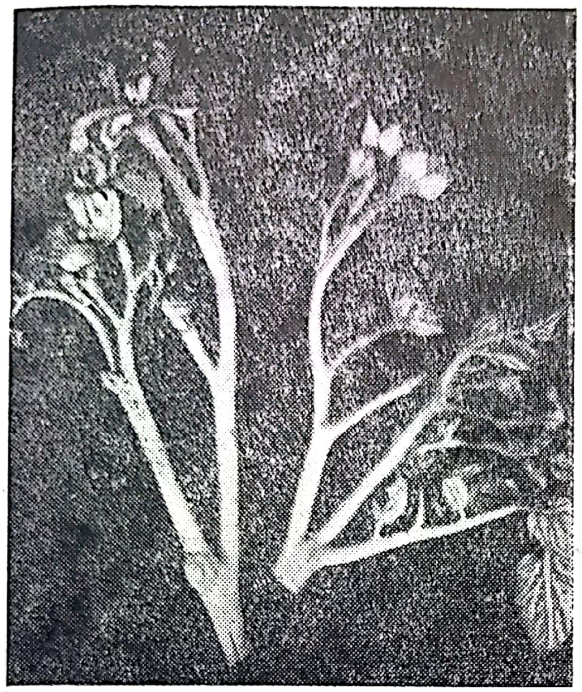


Fig. 151. Stolburul la inflorescențe de tomate (original).

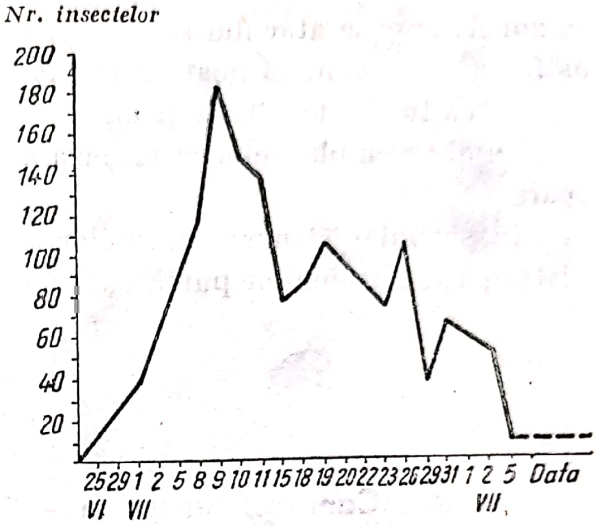


Fig. 152. Curba migrării insectei *Hyalestes obsoletus* de pe buruienile-gazdă pe plantele de cartof (după I. P o p).

La tomate pagubele produse de stolbur sînt deosebit de mari, mai ales la soiurile tîrzii și la culturile plantate cu întîrziere.

La vinete boala apare în luna iulie și se manifestă printr-o îngălbenire treptată a frunzelor și încetinirea ritmului de creștere a plantelor. Marginile limbului se încovoaie în sus, frunza luînd o formă de luntre sau de linguriță. După 2—3 săptămîni de la apariția bolii frunzele se ofilesc începînd cu cele de la bază, se necrozează și cad, lăsînd plantele desfrunzite. Florile suferă deformări, observîndu-se în special hipertrofierea sepalelor.

La ardei simptomele sînt asemănătoare cu cele de la vinete, cu deosebirea că procesul de ofilire se petrece într-un timp mai îndelungat.

La cartof stolburul apare în prima jumătate a lunii iulie și se manifestă la început prin îngălbenirea marginii foliolelor frunzelor de la vîrful plantei. Foliolele se îndoaie de-a lungul nervurii principale, luînd forma de linguriță.

După 7—14 zile de la apariția primelor simptome începe ofilirea frunzelor, ca urmare a îmbolnăvirii rădăcinilor. Ofilirea începe cu frunzele de la bază, apoi cuprinde întreaga plantă care în cele din urmă se usucă.

Agentul patogen. Boala ar fi provocată, după unii autori, de virusul *Chlorogenus australiensis* Holmes (sin. *Lycopersicum virus 3* Smith). Prin cercetări mai recente (P l o a i e, 1968) s-au descoperit în țesuturile plantelor afectate de stolbur, particule de *Mycoplasmă*, care prin structură și dimensiuni se situează între virusuri și bacterii (P l o a i e, 1973). Aceste particule sînt sferice, cu dimensiuni de 50—80 mμ în diametru, unele au forma unei celule de 960 mμ, limitate de o membrană alcătuită din două foițe. Se formează în vasele liberiene pe care le blochează, provocînd ofilirea plantelor.

Agentul patogen se transmite experimental prin altoire, prin grefe de țesut și prin cicada *Hyalesthes obsoletus*.

După cercetările efectuate de P o p (1957), curba maximă a zborului cicadei are loc, în condițiile de la noi, în prima decadă a lunii iulie (fig. 152).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Principalul mijloc de combatere constă în executarea plantatului cartofilor şi a tomatelor astfel încît să se evite suprapunerea epocii de producţie maximă a culturilor sensibile, cu vîrful curbei migrării cicadelor, de la buruienile infectate pe solanaceele cultivate. Plantatul cartofului în zonele expuse atacului se va face cît mai de timpuriu şi cu soiuri precoce, astfel ca tuberculii să poate fi recoltaţi în prima jumătate a lunii iulie.

În culturile de vinete şi ardei, distanţa mică de plantare asigură o mai bună umbrire a plantelor şi creează condiţii neprielnice pentru insectele vectoare.

În scopul distrugerii focarelor de infecţie se vor lua măsuri severe de distrugerea buruienilor purtătoare de virus şi a insectei vectoare.

13.1.3. BACTERIOZE

13.1.3.1. Cancerul bacterian — *Corynebacterium michiganense*

Cancerul bacterian sau ofilirea bacteriană a tomatelor este o boală foarte răspîndită şi păgubitoare în S.U.A. şi Canada. În ţările europene este cunoscută în Anglia, Belgia, Franţa, R. F. Germania, U.R.S.S., Bulgaria ş.a. La noi a fost semnalată şi apoi studiată de B u c u r (1965).

Simptome. Boala se manifestă pe organele aeriene şi pe rădăcini, în toate fazele de dezvoltare ale plantelor. Pe cotiledoanele răsadurilor apar pete circulare, de 1—3 mm, albicioase, în dreptul cărora ţesuturile se necrozează.

La plantele mai mari simptomul principal constă dintr-o ofilire, care progresează de la frunzele bazale înspre frunzele din etajele superioare. Secţionînd peţiolul unei frunze atacate se constată brunificarea fasciculelor libero-lemnoase, datorită dezvoltării bacteriilor în interiorul vaselor.

Pe tulpini apar, din loc în loc, dungi cenuşii, negricioase, în dreptul cărora ţesuturile crapă, formînd răni (cancere) deschise (fig. 153).

La fructe infecţia se produce prin peduncul sau uneori local, pe suprafaţa lor. Infecţiile prin peduncul nu se manifestă prin simptome exterioare dar secţionînd un fruct atacat se observă brunificarea vaselor. Seminţele infectate sînt mai mici, brune-negricioase, cu germinaţie foarte redusă. Infecţiile locale determină apariţia unor pete caracteristice denumite „ochi de pasăre", formate dintr-un punct brun-negricios, de 1—2 mm, înconjurat de o aureolă albicioasă.

Spre deosebire de petele produse de bacteria *Xanthomonas vesicatoria*, cele produse de *Corynebacterium michiganense* nu pătrund niciodată în pulpa fructului, rămînînd numai la nivelul pieliţei.

Agentul patogen — *Corynebacterium michiganense* (Smith) Jensen, fam. *Corynebacteriaceae*, ord. *Eubacteriales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria are dimensiuni de 0,7—1,2 × 0,6—0,7 μ şi este lipsită de cili, aerobă, asporogenă, gram-pozitivă, neacidorezistentă. Se dezvoltă la o temperatură optimă de 25—27°C.

Scanned with OKEN Scanner

Boala se transmite prin resturile de plante rămase în cîmp sau în seră și prin semințele infectate. Răspîndirea bacteriilor de la o plantă la alta se face cu ocazia copilitului, defolierilor și cîrnitului, mai ales dacă lucrările se execută în timpul cînd plantele sînt umede (S e v e r i n, 1970).

Combatere. Culturile de tomate se vor amplasa în terenuri neinfestate, în care nu s-au observat plante cu simptome de veștejire bacteriană.

În răsadnițe și sere este necesară înlocuirea solului sau dezinfectarea lui pe cale termică, cu vapori fierbinți de apă. Dezinfectarea stratului germinativ se poate face și prin tratamente chimice cu formalină 40, în concentrație de 2,5%, aplicîndu-se 10 l soluție la m^2 sau cu Dazomet (Basamid) 50 g/m^2.

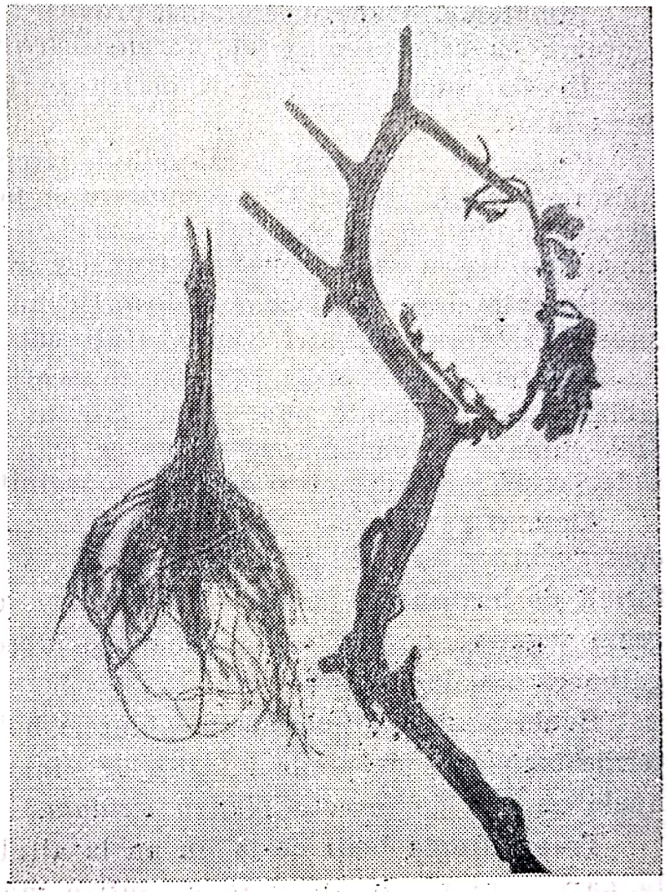


Fig. 153. Cancerul bacterian — *Corynebacterium michiganense*: porțiuni de tulpini cu țesuturi brunificate (original).

O grijă deosebită se va acorda pregătirii semințelor și obținerii de răsaduri sănătoase. Semințele se vor alege de la plante neatacate. În cazul că nu se cunoaște proveniența semințelor, acestea se vor trata prin imersia a 0,5 kg semințe în 4 l soluție de acid acetic 0,8%, timp de 24 ore, la temperatura de 24°C.

Rezultate bune se obțin și prin tratarea semințelor prin cufundarea lor, timp de 5 minute, în soluție de sublimat corosiv 1 : 3 000 sau în soluție de formol, 1 l la 300 l apă, după care se spală de repetate ori. Deosebit de eficace este și dezinfectarea semințelor cu Criptonol 0,2% prin vacuum-infiltrație, tratament care se poate efectua cu ajutorul unei pompe de vid.

Pentru prevenirea atacului pe frunze se recomandă stropirea plantelor cu oxiclorură de cupru 0,5%, zeamă bordeleză 1%, Dithane 0,2%, Zineb 0,2%, în 600—800 l suspensie/ha.

În perioada de vegetație se vor smulge plantele atacate și se vor îndepărta cu grijă, astfel să nu vină în contact cu plantele sănătoase.

După recoltare se vor strînge resturile vegetale și se vor distruge prin ardere.

13.1.3.2. Pătarea frunzelor și bășicarea fructelor de tomate — *Xanthomonas vesicatoria*

Este o boală răspîndită în țările europene, în America și Australia ; la noi deși se întîlnește aproape în fiecare an, produce pagube numai în culturile puternic atacate, în care o parte din fructe au un aspect depreciat.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Atacurile timpurii provoacă la răsaduri pete albicioase, asemănătoare cu cele produse de *Corynebacterium michiganense.*

În cîmp boala se manifestă pe frunze, tulpini, flori și fructe, începînd din luna iunie.

Pe frunze apar pete verzi-gălbui, circulare sau neregulate, dispuse mai ales de-a lungul nervurilor secundare și pe marginile frunzelor. În dreptul petelor se observă un exsudat cu aspect de lacrimă, în care se găsesc bacterii. Cu timpul petele se brunifică iar frunzele se răsucesc și se usucă.

Pe tulpini se observă pete brune-cenușii, în dreptul cărora țesuturile se suberifică, formînd mici verucozități sau chiar crăpături.

Fructele atacate prezintă la început vezicule mici, de 2—3 mm în diametru, izolate sau confluente, mai numeroase în regiunea pedunculului. Veziculele sînt pline cu un lichid care se scurge prin ruperea epidermei. În dreptul lor se formează mici adîncituri rotunde, mărginite cu un țesut suberificat (fig. 154).

Agentul patogen — *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dows., fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Celula bacteriană are formă de bastonașe, de 1,1—1,5 × 0,6 μ, cu un flagel polar. Bacteria este gram-negativă, aerobă, asporogenă, neacidorezistentă. Pe agar formează colonii galbene, mucilaginoase.

Boala se răspîndește de la plantele bolnave la cele sănătoase prin bacteriile transmise de ploile însoțite de vînt, de irigările prin aspersiune și, în unele cazuri, de insecta *Nezera viridula.*

Transmiterea bolii de la un an la altul se face prin resturile de plante bolnave care rămîn în cîmp și, într-o măsură mai redusă, prin semințele infectate.

Combatere. Se vor aplica metodele de tratare a semințelor folosite pentru combaterea cancerului bacterian.

În perioada de vegetație, începînd cu apariția primelor frunze adevărate, se vor aplica stropiri cu zeamă bordeleză 1%. După recoltare se vor strînge resturile vegetale și se vor distruge prin ardere.

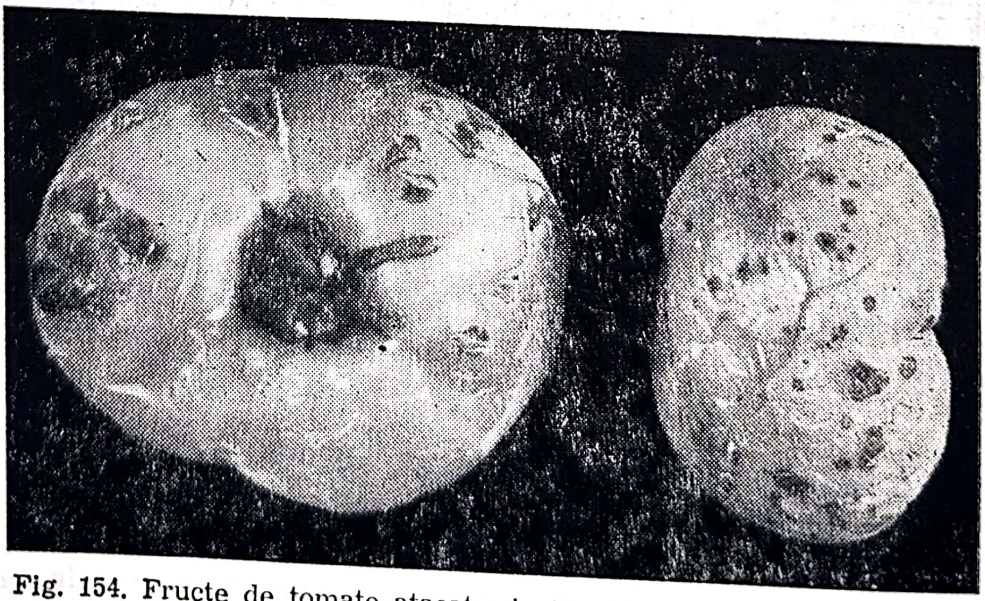


Fig. 154. Fructe de tomate atacate de *Xanthomonas vesicatoria* (original).

Scanned with OKEN Scanner

13.1.4.1. Putrezirea plăntuţelor – *Pythium de baryanum*

Putrezirea sau căderea plăntuţelor este una din bolile cele mai periculoase pentru răsadurile de tomate. În afară de tomate sînt atacate şi alte solanacee (vinetele, ardeiul, tutunul, cartoful) şi plante din alte familii (sfecla, bobul, castravetele, ridichea, salata, răsadurile diferitelor specii floricole etc.).

Simptome. Filamentele miceliene din sol pătrund prin stomate în regiunea hipocotilară a plăntuţelor. În urma infecţiilor apar în dreptul coletului pete brune, care se întind cuprinzînd coletul şi baza tulpiniţei, care se subţiază şi se înmoaie.

Frunzele se ofilesc, iar plăntuţele cad la pămînt şi putrezesc. În condiţii de temperatură şi umiditate ridicate boala are un caracter acut, astfel că în 2—3 zile pot fi atacate şi distruse toate plăntuţele din răsadniţă.

Atacul este mai periculos cu cît se produce mai aproape de faza de germinare şi răsărire a plăntuţelor, apoi pe măsură ce ele cresc, devin tot mai rezistente la atacul ciupercii.

Agentul patogen. — *Pythium de baryanum* Hesse, fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii este alcătuit din filamente subţiri, de 3—7 μ, hialine, bogat ramificate. La capătul filamentelor se formează zoosporangi sferici, care prin germinare dau naştere la zoospori uniflagelaţi. Pe unele ramuri miceliene se dezvoltă organele sexuate ale ciupercii (oogoane globuloase şi anteridii de formă alungită). Produsul fecundării este un oospor prevăzut cu o membrană groasă.

Oosporii iernează în ţesuturile atacate iar în primăvară germinează fie direct filamente de infecţie, fie zoospori care emit la rîndul lor filamente ce vor produce infecţiile primare.

Combatere. Întrucît perioada critică a bolii se limitează la stadiul de plăntuţe, măsurile de combatere trebuie să asigure ferirea răsadurilor de infecţii, pînă la transplantarea lor în cîmp. O importanţă deosebită, în cazul acestei boli, o are dezinfectarea pămîntului din răsadniţă sau înlocuirea lui cu pămînt necontaminat.

Dezinfectarea pămîntului se face cu rezultate bune pe cale termică, cu vapori de apă sau cu apă clocotită, astfel ca să se menţină temperatura materialului tratat (sol, mraniţă) la 90—95°C, timp de 30 minute. În gospodăriile lipsite de instalaţii termice dezinfectarea se poate face cu soluţie de formalină, în concentraţie de 2,5%, folosindu-se 10 l/m^2.

În timpul răsăririi şi dezvoltării răsadurilor se va evita excesul de umezeală şi, se va asigura o bună aerisire a plantelor.

În cazul apariţiei unor focare de infecţie se vor smulge plantele atacate, iar locul rămas gol se va presăra cu fungicide în formă de praf.

13.1.4.2. Pătarea albă a frunzelor – *Septoria lycopersici*

Pătarea albă a frunzelor sau septorioza tomatelor este o boală mult răspîndită în ţările cu climă temperată şi oceanică. La noi provoacă, în anii ploioşi, pierderi care se ridică la 20—45% din producţie.

În afară de tomate pot fi atacate şi alte solanacee cultivate sau spontane (*Solanum melongena* (vinetele), *S. pimpinellifolium*, *S. nigrum*, *Datura stramonium*, *Physalis lanceolata* etc.).

Scanned with OKEN Scanner

a

b

Fig. 155. Pătarea albă a frunzelor — *Septoria lycopersici* :
a — frunze atacate ; *b* — picnidie cu picnospori (original).

Simptome. Sînt atacate în primul rînd frunzele, iar în condiții de umezeală ridicată, și tulpinile, peţiolul frunzelor, caliciul de la baza fructului; rareori sînt atacate fructele încă verzi.

Pe frunze apar pete circulare, de 1—4 mm în diametru. La început petele sînt brune, apoi capătă o culoare albă-cenușie și rămîn înconjurate pe margini de o dungă brun-întunecată (fig. 155, *a*). În dreptul petelor se observă cîteva puncte negre reprezentînd fructificaţiile ciupercii (picnidii cu picnospori). Atacul începe pe frunzele de la bază și cuprinde treptat frunzele de pe ramurile superioare. În condiții de umezeală ridicată petele sînt foarte numeroase, confluează și determină uscarea parțială sau totală a frunzelor.

Pe tulpini apar pete asemănătoare, cu deosebirea că sînt ovale sau alungite și ușor cufundate în țesut. Plantele puternic atacate vegetează slab și dau producții scăzute.

Agentul patogen — *Septoria lycopersici* Speg., fam. *Sphaeropsidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile din dreptul petelor sînt sferice sau ușor turtite, de 90—150 μ în diametru. Ele conțin numeroși picnospori hialini, filamentoși, multicelulari, ușor curbați, de 30—120 × 2—4 μ (fig. 155, *b*). Picnosporii sînt eliberați prin osteolul picnidiei și răspîndiți prin stropii de ploaie sau insecte pe alte frunze, unde produc noi infecții.

Combatere. În cazurile, destul de rare, de apariție a bolii în răsadnițe, se vor smulge plăntuțele atacate și se vor transplanta în cîmp numai răsaduri viguroase, fără simptome incipiente de atac.

În perioada de vegetație a plantelor se aplică de obicei trei tratamente, la avertizare. Dintre acestea, se recomandă ca al doilea să se dea cu zeamă bordeleză 0,75—1%, iar primul și al treilea cu un produs de sinteză, dintre

Scanned with OKEN Scanner

care se preferă Dithane 0,2%, Captan 0,2% sau Ziram 0,3% sau un produs sistemic (Deresal 0,1%, Bavistin 0,1%, Tiofanat de metil 0,2%) (E n e, 1981).

Cantitatea de suspensie cu mașinile de stropit este de 600—800 l/ha; la volume mai reduse se va mări, la preparare, concentrația suspensiei.

După recoltare se vor strînge și se vor distruge plantele, iar resturile vegetale se vor îngropa prin arătură adîncă.

13.1.4.3. Pătarea cafenie a frunzelor — *Cladosporium fulvum*

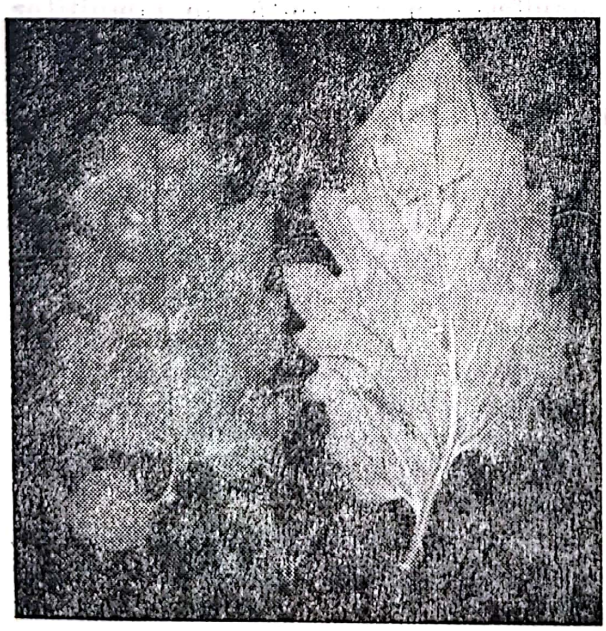
Este o boală mult răspîndită în culturile din Europa, Africa, America de Sud, S.U.A. etc. În țara noastră a fost observată prima dată în 1939, în serele de la Nucet din județul Dîmbovița. În prezent se întîlnește aproape în toate regiunile și dacă nu se combate produce pagube însemnate la tomatele cultivate în seră, dar mai reduse la culturile din cîmp.

Simptome. Pătarea cafenie se manifestă pe frunze iar în cazul unor atacuri puternice poate să treacă pe tulpini și pe fructele tinere. Pe fața superioară a frunzelor apar pete de formă și mărimi variabile, care confluează ocupînd în scurt timp aproape întreaga suprafață a limbului. Petele sînt galbene la început apoi devin galben-brune și în cele din urmă brune-roșietice (fig. 156, *a*). Pe fața inferioară se observă un puf catifelat, brun-violaceu, format din conidioforii și conidiile ciupercii.

Fructele tinere au o creștere încetinită, se colorează înainte de a ajunge la mărimea normală și au un gust depreciat.

Agentul patogen — *Cladosporium fulvum* Cooke, fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare și emite, prin stomate, fascicule de conidiofori cu conidii. Conidioforii sînt simpli sau ramificați, brun-măslinii, septați, de 110—140 × 4—6 μ.

Conidiile au formă variată, sferice, ovoide, elipsoidale sau cilindrice, de dimensiuni de 7—32 × 4—12 μ și sînt alcătuite din 1—3 celule, majoritatea fiind bicelulare (fig. 156, *b*).



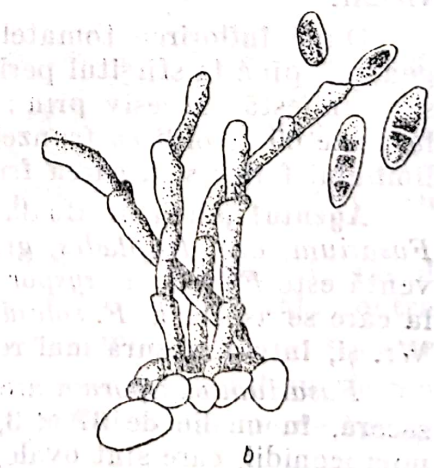


Fig. 156. Pătarea cafenie a frunzelor — *Cladosporium fulvum*:
a — frunze de tomate cu pete; b — conidiofori cu conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin miceliul localizat în resturile vegetale și prin conidii, care rezistă timp îndelungat în condițiile de mediu din sere.

Combatere. Pentru înlăturarea focarelor de infecție se vor respecta cu strictețe, îndeosebi în sere, măsurile de igienă culturală. Întrucît boala se poate transmite și prin semințe se recomandă tratarea acestora pe cale termică sau cu Tiradin, în doză de 3 g/kg sămînță.

În scopul prevenirii unor atacuri puternice în perioada de vegetație se recomandă stropirea plantelor cu fungicide organice (Mancozeb 0,2%, Antracol 0,2%, Perosine 0,5%) sau cu fungicide sistemice (Benlate, Bavistin, Derosal 0,05—0,1%), care au eficacitate atît curativă cît și preventivă.

Irigarea prin brazde a culturilor din seră, comparativ cu irigarea prin aspersiune, a redus gradul de atac al ciupercii *Cladosporum fulvum* de la 15,00% la 2,73% (I. Comes și col., 1973) (tab. 37).

TABELUL 37

Influența metodelor de irigare în sere asupra gradului de atac al ciupercii *Cladosporium fulvum* (după I. Comes)

Varianta	Frecvența (%)	Intensitatea (%)	Gradul de atac (%)
Irigare prin brazde	41,25	6,63	2,73
Irigare prin aspersiune, înălțimea 0,4 m	85,20	15,05	12,82
Irigare prin aspersiune, înălțimea 1 m	85,70	17,50	15,00
Irigare prin aspersiune, înălțimea 1,6 m	83,00	8,80	7,30
Irigare la suprafață cu furtunul	73,30	5,95	4,36

13.1.4.4. Fuzarioza tomatelor — *Fusarium sp.*

Fuzarioza sau ofilirea tomatelor este o boală răspîndită în zonele cu climat călduros. La noi și în alte țări cu climă temperată, se întîlnește frecvent în culturile de tomate din sere, unde produce pagube însemnate.

Simptome. Primele simptome se manifestă în răsadniță sau înmulțitor. Plăntuțele atacate rămîn în urmă cu creșterea, se îngălbenesc, se ofilesc și în cele din urmă se usucă. Pe plăntuțele uscate se dezvoltă, la suprafața țesuturilor atacate, miceliul și conidiile ciupercii, sub forma unui puf albicios abia vizibil.

După înflorirea tomatelor boala evoluează încet, plantele rezistînd, în general, pînă la sfîrșitul perioadei de vegetație. Simptomele de după înflorire se manifestă succesiv prin: mărirea unghiului format de frunză cu tulpina la peste 60°C, ofilirea frunzelor, brunificarea vasculară din tulpini, încrețirea limbului foliar și uscarea frunzelor.

Agentul patogen. Boala este provocată de mai multe specii din genul *Fusarium*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Dintre aceste specii mai frecventă este *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snider et Hansen, la care se asociază *F. solani* App. et Wr., *F. bulbigenum* var. *lycopersici* Wr. și, într-o măsură mai redusă, *F. vasinfectum* Atk.

Fusarium oxysporum are două feluri de conidii: macroconidii în formă de seceră, în medie de 37 × 3,5 μ, pluricelulare cu 3—5 septe transversale și microconidii, care sînt ovale, unicelulare, de 8 × 2,5 μ.

Scanned with OKEN Scanner

Boala se răspîndeşte prin miceliul ciupercii din resturile vegetale rămase în sol. Acesta pătrunde în plante prin rădăcinile provocate la repicare şi plantare în seră şi se dezvoltă în vasele lemnoase din colet şi tulpini, provocînd o blocare parţială sau totală a sevei, urmată de fenomenul de ofilire a plantelor.

Combatere. Întrucît boala se răspîndeşte prin intermediul solului, se vor lua măsuri de dezinfectare sau de înlocuirea lui. În afară de dezinfecţia cu fungicide se vor aplica şi nematocide pentru distrugerea nematozilor rădăcinilor.

După recoltare se vor înlătura şi distruge resturile vegetale.

Ca tratamente chimice se recomandă stropiri cu Bavistin, Derosal, Topsin, în concentraţie de 0,05—1%.

13.1.5. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A TOMATELOR ÎMPOTRIVA BOLILOR

Tomatele sînt sensibile la atacul numeroşilor agenţi patogeni care se dezvoltă în răsadniţe, sere şi în culturile din cîmp. Unii agenţi patogeni sînt mai periculoşi pentru tomatele cultivate în sere, alţii pentru tomatele cultivate în cîmp. De aceea, pe lîngă unele metode generale (comune) de combatere, cele mai multe se aplică diferenţiat, în funcţie de locul şi tehnologia specifică de producerea tomatelor.

Măsuri de combatere în răsadniţe şi sere. *Dezinfectarea răsadniţelor şi serelor.* Înainte de semănatul sau plantatul tomatelor se face dezinfectarea răsadniţelor şi serelor, după cum s-a arătat la partea generală a manualului (pag. 81).

Sămînţa se va recolta de la plante bine dezvoltate şi sănătoase.

Pentru distrugerea bacteriilor *(Corynebacterium michiganense, Xanthomonas vesicatoria)* sau a sporilor de ciuperci (*Cladosporium fulvum, Fusarium sp.*), localizate pe suprafaţa seminţelor, acestea se vor trata prin cufundare, timp de 5 minute, în soluţie de sublimat corosiv sau 10—15 minute, în soluţie de formol, după care se spală în 4—5 ape.

În cazul infecţiilor interne, provocate de virusul mozaicului tutunului la tomate (VMT), de *Corynebacterium michiganense* sau de miceliul ciupercilor *Diplodia lycopersici* ş.a., sînt mai eficace tratamentele termice sau cele cu infiltraţie prin vacuum, care se execută de către staţiunile legumicole specializate în producerea de sămînţă.

Răsadul se va produce în spaţii special amenajate, folosindu-se amestecuri de pămînt neinfectat.

Pentru distrugerea ciupercilor din sol (*Pythium de baryanum, Phytophthora parasitica, Fusarium sp., Verticillium albo-atrum, Sclerotinia sclerotiorum* ş.a. precum şi a nematozilor (*Meloidogyne* sp.), se vor aplica tratamente la sol, cu fungicide şi nematocide. În serele moderne, care dispun de instalaţiile necesare, dezinfectarea solului se poate face şi prin tratamente termice, cu vapori fierbinţi de apă.

Stropiri cu fungicide în perioada de vegetaţie. Începînd cu faza de răsad a tomatelor şi pînă la formarea fructelor se execută stropiri repetate contra bacteriilor şi ciupercilor care atacă frunzele, fructele, tulpinile, coletul şi chiar rădăcinile plantelor. Fungicidele folosite la stropiri se dau, în general, sub formă de suspensii şi sînt specifice contra unor agenţi patogeni sau grupe de agenţi patogeni (tab. 38).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 38

Fungicide aplicate în perioada de vegetație pentru combaterea principalilor agenți patogeni ai tomatelor

Produsul comercial	Concentrația %	Agentul patogen
Antracol 70 PV	0,2	*Cladosporium fulvum*
		Septoria lycopersici
Bavistin 50 PV	0,05—0,1	*Cladosporium fulvum*
		Fusarium oxysporum
Benlate 50 PV	0,05—0,1	*Cladosporium fulvum*
		Fusarium oxysporum
Captan 50 PV	0,2	*Cladosporium fulvum*
Chinolate V-4-X	0,3	*Pythium de baryanum*
Dithane M 45	0,2	*Corynebacterium michiganense*
		Xanthomonas vesicatoria
		Cladosporium fulvum
		Septoria lycopersici
Derosal 50 PV	0,05—0,1	*Cladosporium fulvum*
		Fusarium oxysporum
Fundazol 50 PV	0,05—0,1	*Cladosporium fulvum*
		Fusarium oxysporum
Lirocarmazin PV	0,3	*Septoria lycopersici*
Orthocid 50 PV	0,2	*Septoria lycopersici*
Orthophaltan 50 PV	0,2	*Septoria lycopersici*
Oxiclorură de cupru PV (Vitigran, Turda cupral, Cupravit, Cobox)		*Corynebacterium michiganense*
		Phytophthora infestans
	0,5	*Septoria lycopersici*
Perosine B-75 PV	0,5	*Cladosporium fulvum*
Polyram combi	0,2	*Septoria lycopersici*
Tirahexalin PP	0,4	*Pythium de baryanum*
Tiuram PP	0,4	*Pythium de baryanum*
Zeamă bordeleză	0,75—1	*Phytophthora infestans*
		Septoria lycopersici
Zimaneb 80 PV	0,2	*Corynebacterium michiganense, Xanthomonas vesicatoria, Septoria lycopersici, Cladosporium fulvum*

Măsuri de igienă. La apariția primelor simptome specifice se vor smulge și îndepărta cu grijă plantele atacate de virusuri și *Corynebacterium michiganense*; se vor înlătura, de asemenea, fructele atacate de *Phytophthora infestans* și *Botrytis cinerea.*

Pentru a înlătura extinderea infecțiilor de la o plantă la alta, se vor dezinfecta uneltele folosite la lucrările de copilit, defoliat, cîrnit etc., cu soluții de fosfat trisodic 3%, contra VMT sau Dithane 0,5%, contra cancerului bacterian.

La intrările în sere se vor instala dezinfectoare îmbibate cu Nemagon lichid 5% și cu Dithane 0,5%.

Dirijarea condițiilor de mediu. În răsadnițe, sere și solarii se pot dirija temperatura mediului, gradul de aerisire, umiditatea atmosferică, regimul de irigații ș.a. peste sau sub limitele care favorizează dezvoltarea agenților patogeni. Acționînd diferențiat cu acești factori, în funcție de biologia agenților patogeni și de cerințele plantelor, se cîștigă un auxiliar prețios în lupta împotriva bolilor tomatelor cultivate în seră.

Scanned with OKEN Scanner

Măsuri de combatere la culturile din cîmp. În culturile neprotejate din cîmp pot să apară majoritatea bolilor întîlnite la tomatele cultivate în sere, însă mai frecvente și periculoase sînt bolile produse de *Septoria lycopersici*, *Alternaria porri*, *Xanthomonas vesicatoria*, *virozele tomatelor* și altele.

Alegerea terenului. Parcelele în care se cultivă tomatele trebuie să fie bine pregătite din toamnă, cu o bună permeabilitate pentru apă și fertilizate cu îngrășăminte minerale și organice.

În scopul reducerii rezervelor biologice de infecție se recomandă un asolament în care să se cultive tomate, pe același teren, la intervale de 3—4 ani, intercalate în timp cu plante rezistente la bolile tomatelor (umbelifere, fasole, mazăre, varză ș.a.). Nu este indicată rotația cu castraveți, vinete sau cartofi și nici plantarea în vecinătate a acestor specii, de la care se pot transmite o serie de virusuri, unele ciuperci ca *Phytophthora infestans*, *Alternaria porri*, *Fusarium oxysporum*, specii de *cuscută*, de *lupoaie* ș.a

Stropiri cu fungicide în perioada de vegetație. Se aplică, în general aceleași tratamente ca și în cazul tomatelor cultivate în sere. În combaterea pătării albe a frunzelor, produsă de ciuperca *Septoria lycopersici*, care este o patofită specifică pentru tomatele cultivate în cîmp se execută stropiri cu Dithane 0,2%, Captan 0,2%, alternînd cu produse cuprice : oxiclorură de cupru 0,5% sau zeamă bordeleză 0,75—1%, în 600—800 l la ha.

Aceste tratamente sînt eficace și contra bacteriozelor tomatelor.

Măsuri de igienă culturală: Se recomandă să se aplice, pe cît este posibil, aceleași măsuri de igienă ca și la tomatele cultivate în sere.

După recoltarea fructelor din cîmp, se vor strînge tulpinile de tomate iar resturile vegetale se vor îngropa prin arături adînci.

13.2. BOLILE ARDEIULUI

13.2.1. VIROZE

13.2.1.1. Mozaicul — *Marmor tabaci*

Mozaicul ardeiului este o boală foarte frecventă pentru culturile de ardei din cîmp și deosebit de periculoasă pentru ardeii cultivați în sere.

Simptome. Această viroză se manifestă, în funcție de condițiile de vegetație, sub o formă acută și una cronică.

Forma acută se întîlnește în cîmp numai în anii cu condiții de luminozitate și temperatură scăzută, fiind în schimb frecventă în răsadnițe și sere, în lunile de iarnă. Plantele puternic atacate în faza de răsad sînt total distruse. La plantele care continuă să vegeteze apar pe tulpini dungi necrotice, brune-cenușii, care se extind pe lăstari, peții, pedunculi și chiar pe flori și fructe, ducînd la veștejirea și uscarea parțială sau totală a tufelor de ardei.

Forma cronică de atac se manifestă numai prin frunze mozaicate și nu produce pagube importante. Această formă se observă în culturile de cîmp și la ardeii cultivați în sere, în condiții de temperatură ridicată și luminozitate suficientă.

Agentul patogen al acestei viroze este virusul mozaicului tutunului, *Marmor tabaci* Holmes, care infectează în mod obișnuit și ardeiul.

Scanned with OKEN Scanner

13.2.1.2. Piticirea și îndesirea tufelor — *Marmor cucumeris*

Este o viroză întîlnită frecvent în culturile de ardei din cîmp și din sere. La noi boala a fost semnalată în 1961 de P o p și D o c e a. În afară de ardei, virusul acestei boli atacă numeroase plante din fam. *Cucurbitaceae*, *Solanaceae* și din alte familii, la care produc simptome foarte diferite.

Simptome. La ardei boala se caracterizează prin piticirea plantelor și printr-o pătare inelară a frunzelor. Cînd infecțiile se produc de timpuriu plantele rămîn mici, ajungînd abia la 20—40% din înălțimea plantelor sănătoase. Internodiile sînt scurte iar frunzele incomplet dezvoltate, mozaicate și uneori deformate.

În cazul că infecțiile se produc mai tîrziu, la mijlocul perioadei de vegetație, apar pe frunzele mature pete mari, clorotice, circulare, pe fondul cărora se diferențiază 2—4 inele concentrice, continue sau adeseori întrerupte, de culoare brună (fig. 157). Țesuturile din dreptul petelor se necrozează și capătă, pe alocuri, o culoare albicioasă.

Frunzele infectate au suprafața mată, deosebită de luciul caracteristic de la frunzele sănătoase.

Agentul patogen. Această viroză este provocată de virusul mozaicului castraveților, *Marmor cucumeris* Holmes (sin. *Cucumis virus 1* Smith).

Principalii transmițători ai virusului în culturile de ardei sînt *Myzus persicae*, *Aphis frangulae*, *Aphis fabae*, *Aphis nasturtii*, *Aphis solani* ș.a. De la un an la altul virusul rezistă pe diferite plante, ca : spanac însămînțat toamna, lucernă, trifoi, butași de sfeclă de grădină ș.a.

13.2.2. COMBATEREA VIROZEI ARDEIULUI

În combaterea virozelor ardeiului se va acorda o grijă deosebită lucrărilor de obținere a unor răsaduri sănătoase.

Sămînța se va trata prin imersie, timp de 10 minute, într-o soluție de hidroxid de sodiu 2%, după care se va spăla cu apă curată.

Lădițele și ghivecele în care se însămînțează ardeiul se vor izola astfel ca, după răsărire, plăntuțele să nu vină în contact cu alte plante (tomate, vinete) care pot fi atacate de aceleași virusuri. Plantele se vor feri de atacul afidelor, prin stropiri cu soluții insecticide. Cu ocazia repicatului se va face o triere riguroasă a răsadurilor.

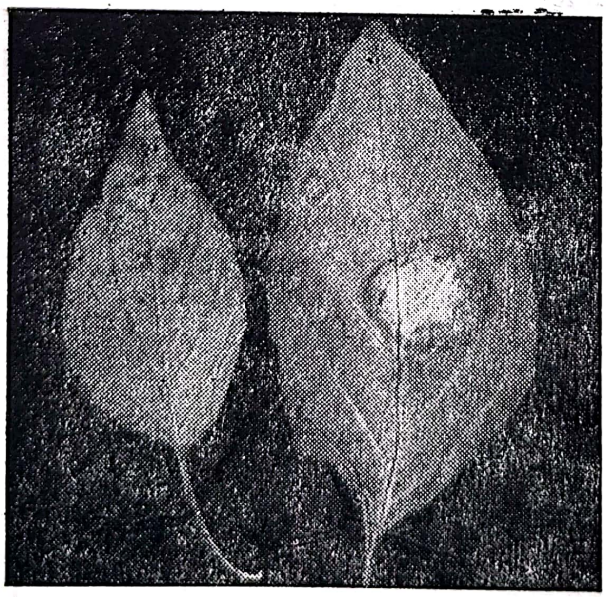


Fig. 157. Frunze de ardei cu inele concentrice (original).

Pentru prevenirea atacurilor produse de *Marmor tabaci* se va respecta un asolament rațional, în care să nu se planteze ardei după aceeași cultură sau după solanacee.

În cazul piticirii ardeiului se mai recomandă plantarea timpurie, cu răsaduri viguroase și bine dezvoltate, în scopul producerii unei cantități cît mai mari de fructe, înainte de apariția bolii.

Este necesar, de asemenea, să se obțină prin selecție și ameliorare, soiuri de ardei rezistente la viroze.

Scanned with OKEN Scanner

13.2.3.1. **Veştejirea ardeiului** – *Fusarium oxysporum*

Veştejirea sau ofilirea ardeiului este răspîndită în S.U.A., ţările Americii Latine şi în ţările europene. La noi produce pagube îndeosebi la culturile netratate de ardei din sere.

Simptome. Plantele atacate prezintă o uşoară decolorare a frunzelor şi au o creştere încetinită. În timpul zilei plantele îşi pierd turgescenţa. După această fază, boala evoluează în ritm rapid, frunzele se ofilesc iar fructele tinere se sbîrcesc şi se usucă. În cazul că infecţiile au loc mai tîrziu se pot face 2—3 recoltări chiar la culturile puternic atacate, apoi plantele se ofilesc şi se brunifică.

Secţionînd transversal sau longitudinal tulpinile, se constată brunificarea vaselor lemnoase, care sînt astupate de miceliul ciupercii, precum şi de tile şi gome provenite din metabolismul patologic al plantelor atacate.

Agentul patogen — *Fusarium oxysporum* Schlecht, fam. *Tuberculariaceae*, ord. *Hyphales*, grupa *Fungi imperfecti*. Caracterele morfologice şi biologia ciupercii sînt asemănătoare cu forma specializată *F. oxysporum* var. *lycopersici* care atacă tomatele. În cazuri mai rare, simptome de veştejire pot fi produse şi de ciuperca *Verticillium albo-atrum* Rke et Berth., care atacă plantele, singură sau în asociaţie cu *Fusarium oxysporum*.

Combatere. Se recomandă măsurile folosite şi pentru combaterea fusariozei (ofilirii) tomatelor (pag. 327).

13.2.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A ARDEIULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Bolile mai frecvente şi periculoase ale ardeiului sînt comune cu cele întîlnite în culturile de tomate din cîmp sau din sere, iar pentru combaterea lor se folosesc, în general, aceleaşi măsuri (pag. 327).

13.3. BOLILE CEPEI ŞI USTUROIULUI

13.3.1. VIROZE

13.3.1.1. **Viroza cepei** – *Marmor cepae*

Este o boală răspîndită în S.U.A., Canada şi în majoritatea ţărilor din Europa. În afară de ceapă sînt atacate şi alte specii din genul *Allium* (*A. sativum*, *A. porrum*, *A. ascalonicum*, *A. vineale*) precum şi diferite specii de *Narcissus* şi *Lilium*.

Simptome. Semnele îmbolnăvirii apar pe organele aeriene ale plantelor şi anume pe frunze şi pe tijele florifere. Ele sînt mai frecvente şi mai pronunţate la ceapa cultivată pentru sămînţă, însă apar şi în primul an, la ceapa de consum.

Frunzele virozate au o culoare mai deschisă decît frunzele plantelor sănătoase şi pe suprafaţa lor apar dungi (striuri) longitudinale, galbene, paralele

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 158. Viroza cepei : frunze cu aspect ondulat (original).

de 1—3 mm lățime, care alternează cu dungi de culoare verde normală. Frunzele puternic atacate își pierd turgescența și se îndoaie spre pămînt. Uneori frunzele sînt turtite și răsucite.

În afară de striația galbenă, un simptom caracteristic al acestei viroze constă în apariția unor depresiuni rotunde, numite „urme de degete" care dau frunzelor un aspect ondulat (fig. 158).

Agentul patogen — *Marmor cepae* Holmes (sin. *Allium virus 1* Smith). Particulele de virus se prezintă sub forma unor filamente flexuoase, de 772 × 16 mμ. Acestea sînt inactivate la temperatura de 70—80°C, iar diluția limită de infecție este de 1 : 10 000.

Viroza cepei este transmisă, în perioada de vegetație, de peste 60 de specii de afide (*Aphis rumicis*, *A. gossypii*, *Brevicoryne brassicae*, *Myzodes persicae* ș.a.). Primele simptome apar la 5—12 zile de la contaminare.

Sursa de infecție de la un an la altul este asigurată prin folosirea, la plantare, a arpagicului sau bulbilor infectați și de către speciile spontane atacate de această viroză.

Combatere. Principala măsură de combatere a acestei boli constă în asigurarea unui spațiu de izolare de circa 500 m între culturile semincere și alte culturi de ceapă.

În terenurile unde s-au observat atacuri frecvente se va întrerupe cultura cepei, întrucît bulbii rămași în sol constituie surse de infecție pentru anul următor.

13.3.2. MICOZE

13.3.2.1. **Mana cepei** — *Peronospora destructor*

Mana cepei este una dintre cele mai păgubitoare boli ale acestei culturi provocînd, în regiunile umede și în anii ploioși, pagube care se ridică la 20—30% din recoltă. Este răspîndită în partea centrală și de nord a Europei, în S.U.A., Canada și Asia.

La noi se întîlnește aproape în fiecare an, fiind periculoasă atît pentru cultura de ceapă pentru bulbi, cît și în culturile de semincere și de producere de arpagic.

Scanned with OKEN Scanner

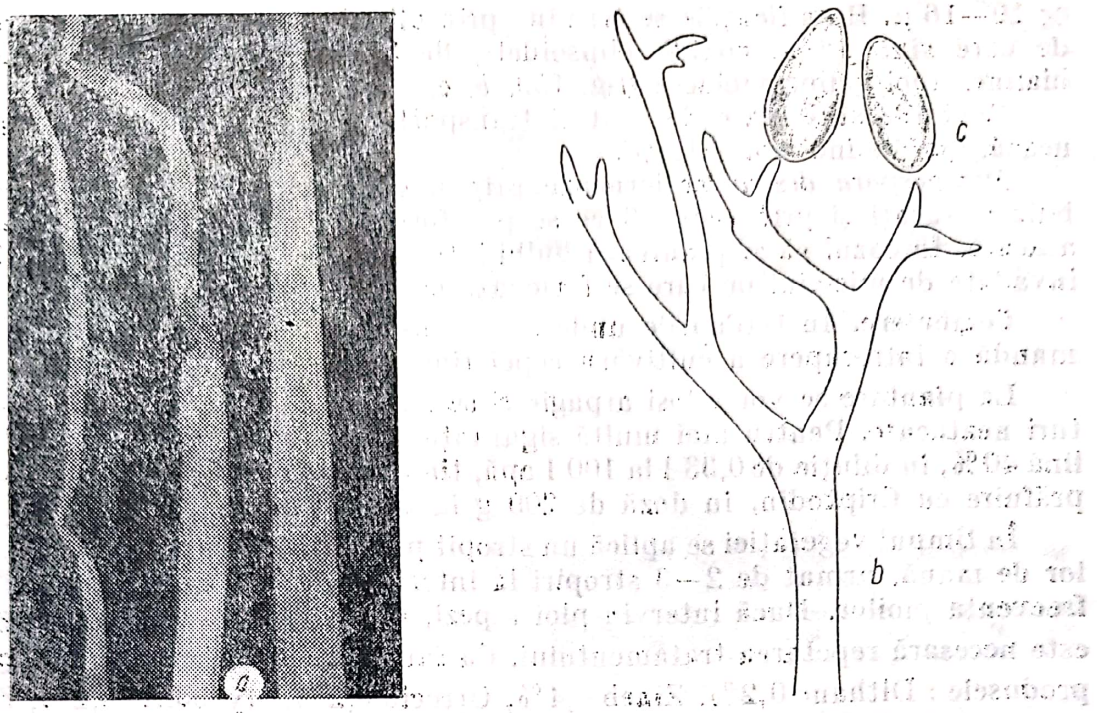


Fig. 159. Mana cepei — *Peronospora destructor* :
a — frunze de ceapă cu pete de mană ; *b* — conidiofor ; *c* — conidii (original).

În afară de ceapă atacă, într-o măsură mai redusă, usturoiul *(Allium sativum)*, prazul *(A. porrum)*, șalota *(A. ascalonicum)* și ceapa de iarnă *(A. fistulosum)*.

Simptome. La ceapa pentru bulbi atacul se manifestă pe frunze, sub forma unor pete de decolorare alungite, care se măresc treptat și cuprind în scurt timp întreaga suprafață (fig. 159).

Pe vreme umedă, petele se acoperă cu un puf cenușiu-violaceu, constituit din conidioforii și conidiile ciupercii. Frunzele atacate se înmoaie, se îndoiesc, se usucă și se lasă la pământ. În cazul unor atacuri puternice miceliul ciupercii trece din frunze în bulb, localizîndu-se în special în partea apicală. Bulbii atacați stagnează în creștere, se înmoaie și putrezesc parțial sau total în timpul depozitării lor.

În cazul semincerilor de ceapă, tijele atacate se răsucesc, se curbează și pe suprafața lor apar pete difuze, în dreptul cărora se observă un puf violaceu format din fructificațiile ciupercii. Într-o fază mai înaintată a bolii tijele și inflorescențele capătă o culoare negricioasă, fiind invadate de ciuperci saprofite, îndeosebi de *Stemphylium botryosum*, Wallr. (sin. *Macrosporium parasitium* Thum.).

În culturile puternic atacate tijele florale se frîng ușor avînd ca urmare o scădere însemnată a producției de semințe.

Agentul patogen — *Peronospora destructor* (Berk.) Casp., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare din țesuturile atacate și este prevăzut cu haustori ramificați care pătrund în celule. De pe miceliu ies prin stomate conidiofori hialini, ramificați dicotomic în treimea lor superioară, cu dimensiuni de 130—700 ×

× 10—16 μ. Ramificațiile se termină prin cîte două sterigme scurte, inegale, de care sînt prinse conidii elipsoidale, de 37—54 × 24—30 μ, la început hialine, apoi gălbui-violacee (fig. 159, *b*, *c*).

Conidiile sînt luate de vînt și transportate pe alte plante, unde germinează, producînd noi infecții.

Peronospora destructor iernează prin miceliul localizat în semințele sau bulbii atacați și prin oosporii ce se pot forma în număr mare în țesuturile atacate. În cazul că se plantează bulbi infectați, aceștia dau naștere la frunze invadate de miceliul pe care se formează conidiofori și conidii.

Combatere. În terenurile unde s-au constatat focare de infecție se recomandă o întrerupere a cultivării cepei timp de 3—4 ani.

La plantare se vor folosi arpagic și semințe sănătoase, provenite din culturi neatacate. Pentru mai multă siguranță se vor trata semințele cu formalină 40%, în diluție de 0,33 l la 100 l apă, timp de 10 minute, iar arpagicul prin prăfuire cu Criptodin, în doză de 200 g la 100 kg bulbi.

În timpul vegetației se aplică un stropit preventiv înainte de apariția petelor de mană, urmat de 2—3 stropiri la intervale de 5—12 zile, în funcție de frecvența ploilor. Dacă intervin ploi repezi, care spală substanțele fungicide, este necesară repetarea tratamentului. Ca fungicide mai eficace se recomandă produsele : Dithane 0,2%, Zineb 0,4%, Ortocid 0,2%, Mycodifol 0,2%, Zeamă bordeleză 0,75—1%, Oxiclorură de cupru 0,3—0,5%. Întrucît frunzele de ceapă sînt ceroase, în zemurile preparate se va adăuga pastă de Detersin 0,3% sau Aracet 0,15%.

În regiunile favorabile pentru dezvoltarea manei se recomandă să se cultive soiuri de ceapă cu bulb roșu care sînt, în general, mai rezistente la mană decît soiurile cu bulb alb sau gălbui.

13.3.2.2. Putregaiul cenușiu al bulbilor — *Botrytis allii*

Este o boală care se manifestă frecvent la bulbii de ceapă ajunși la maturitate și într-o măsură mai redusă, la bulbii de usturoi.

Simptome. Putregaiul cenușiu al bulbilor se observă rareori în cîmp, spre sfîrșitul perioadei de vegetație a cepei sau a usturoiului. Boala progresează în timpul recoltării, cînd apar simptome caracteristice.

Bulbii atacați putrezesc, fie începînd de la baza lor, din dreptul rădăcinilor, fie din partea superioară. Țesuturile invadate de miceliul ciupercii se înmoaie, iar la suprafața bulbilor apar pete întinse, de culoare gălbuie sau brună. În condiții de umezeală ridicată petele se acoperă cu pîslă cenușie, catifelată, formată din miceliu și conidiofori cu conidii. În dreptul pîslei se dezvoltă mai tîrziu sclerotiile ciupercii, sub forma unor corpușoare negricioase, aglomerate, de 2—3 mm în diametru (fig. 160, *a*).

În cazul bulbilor de usturoi simptomele sînt asemănătoare, dar putrezirea țesuturilor are un aspect mai uscat și nu progresează decît rareori în profunzimea bulbului.

Agentul patogen. După Walker, putregaiul bulbilor de ceapă este produs de 3 specii de ciuperci din genul *Botrytis*, și anume *Botrytis allii* Munn., *B. byssoidea* Walker și *B. squamosa* Walker, dintre care cea mai frecventă

Scanned with OKEN Scanner

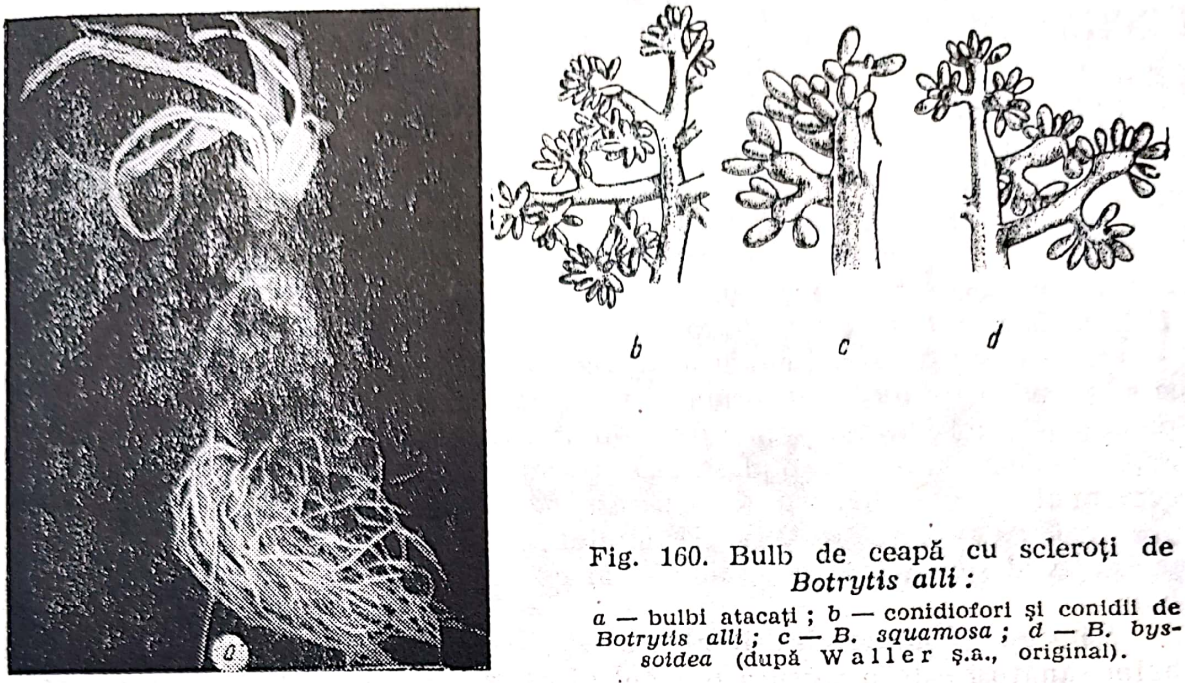


Fig. 160. Bulb de ceapă cu scleroți de *Botrytis alli*:
a — bulbi atacați; *b* — conidiofori și conidii de *Botrytis alli*; *c* — *B. squamosa*; *d* — *B. byssoidea* (după Waller ș.a., original).

este *B. allii* (fig. 160, *b*, *c*, *d*). Aceste specii se deosebesc morfologic prin cantitatea de miceliu și de fructificații care apar pe suprafața țesuturilor atacate și prin dimensiunile conidiilor și ale scleroților (tab. 39).

TABELUL 39

Caracterele morfologice ale speciilor de *Botrytis* care provoacă putregaiul cenușiu al bulbilor de ceapă (după Walker)

Specia	Formarea micelului	Formarea conidioforilor și conidiilor	Dimensiunile conidiilor	Dimensiunile scleroților
Botrytis allii	Mijlocie	Abundentă	7—11×5—6 μ	2—5 mm
Botrytis byssoidea	Abundentă	Redusă	10—14×6—9 μ	2—5 mm
Botrytis squamosa	Redusă	Redusă	15—22×12—15 μ	0,5—1,5 mm

Combatere. Pentru reducerea focarelor de infecție este necesar să se strîngă și să se distrugă prin ardere resturile vegetale de la plantele atacate. În terenurile în care s-a manifestat putregaiul cenușiu se va întrerupe cultura cepei sau a usturoiului timp de trei ani.

Mijlocul cel mai eficace de prevenire a bolii constă în buna organizare și executare a lucrărilor de recoltat. Se recomandă ca recoltarea cepei să se facă pe vreme senină și în zilele cînd terenul nu este prea umed.

După recoltare este necesar ca bulbii de ceapă să se zvînte la soare, timp de 10—12 zile. În unitățile agricole mari, sau pe centre regionale, se amenajează instalații speciale de uscare a cepei, cu curenți de aer cald, asigurîndu-se un debit de 450 cm^3 aer pe oră, la 1 m^3 de bulbi.

Pentru ceapa recoltată și zvîntată în condiții naturale este necesar să se asigure o păstrare bună, în încăperi uscate și bine ventilate, cu o umiditate a aerului de 50—80%. În primele săptămîni de depozitare a cepei se vor face controale periodice, înlăturîndu-se bulbii cu simptome incipiente de atac.

Scanned with OKEN Scanner

13.3.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A CEPEI ȘI USTUROIULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

În culturile de ceapă pentru arpagic, bulbi și semințe, precum și în cele de usturoi, se recomandă aplicarea unor măsuri preventive și curative de combaterea bolilor, îndeosebi în perioada de vegetație a plantelor.

Alegerea terenului. Se preferă solurile mijlocii sau ușoare, cu o bună permeabilitate, pentru a se evita stagnarea apei la suprafață care favorizează înmulțirea agenților patogeni (*Erwinia carotovora*, *Peronospora destructor*, *Botrytis allii*, *Helminthosporium allii* ș.a.).

Rotația culturilor. Pentru a preveni înmulțirea acelorași agenți patogeni și a speciei *Sclerotium cepivorum* se va evita plantarea cepei sau a usturoiului, pe același teren, mai devreme de 4—5 ani. La întocmirea planului de rotație, culturile de bulbi se vor amplasa la o distanță minimă de 500 m de cele semincere pentru a evita transmiterea virozei cepei *(Marmor cepae)*.

Fertilizarea terenului. Îngrășămintele cu azot în exces sensibilizează plantele, mai ales la atacurile de mană, iar cele cu fosfor măresc rezistența lor la boli.

Sămînța și materialul de plantare. Folosirea de sămînță și îndeosebi de bulbi sănătoși este o măsură preventivă eficace întrucît aproape toți agenții patogeni ai cepei se pot transmite de la un an la altul prin bulbi sau prin semințe infectate. Bulbii destinați pentru culturile semincere se vor zvînta 10—12 zile după recoltare și se vor păstra în depozite bine aerisite, în straturi subțiri, la temperatură de 2—4°C și umiditate de 50—80%.

Înainte de plantare, bulbii se vor trata cu Criptodin, în doză de 200 g/100 kg bulbi.

Tratamente chimice în perioada de vegetație. Pentru combaterea manei cepei, produsă de ciuperca *Peronospora destructor*, se vor aplica, la avertizare, 2—4 stropiri cu fungicide organice (Dithane 0,2%, Zineb 0,4%, Orthocid 0,2%, Mycodifol 0,2%), alternate cu produse cuprice (Oxiclorură de cupru; Zeamă bordeleză 0,75—1%), folosindu-se 400—500 l suspensie la hectar. Întrucît aderența fungicidelor pe frunzele de ceapă este foarte slabă, se vor adăuga în zemurile preparate adezivi (Detersin 0,3%, Aracet 0,15%). Stropirile cu Dithane, Mycodifol și Orthocid sînt eficace și pentru combaterea putregaiului cenușiu produs de *Botrytis allii*.

13.4. BOLILE CUCURBITACEELOR

13.4.1. VIROZE

13.4.1.1. Mozaicul cucurbitaceelor — *Marmor cucumeris*

Mozaicul este o viroză des întîlnită în culturile de castraveți din cîmp și din sere. Sînt frecvent atacate și alte cucurbitacee, ca: dovlecii, dovleceii, pepenii galbeni, unele solanacee (ardei, tomate, vinete) și plante din alte familii (spanac, salată, varză, morcov etc.).

Simptome. La cucurbitacee boala se manifestă pe frunze și pe fructe. Pe frunzele infectate apar pete de decolorare, verzi-palide sau gălbui, care contrastează cu porțiunile verzi, dînd frunzei un aspect mozaicat. Uneori se observă o încrețire a frunzelor datorită bombării spre fața superioară a regiunilor dintre nervuri (fig. 161). Frunzele mature se îngălbenesc și se usucă începînd cu cele de la bază.

Scanned with OKEN Scanner

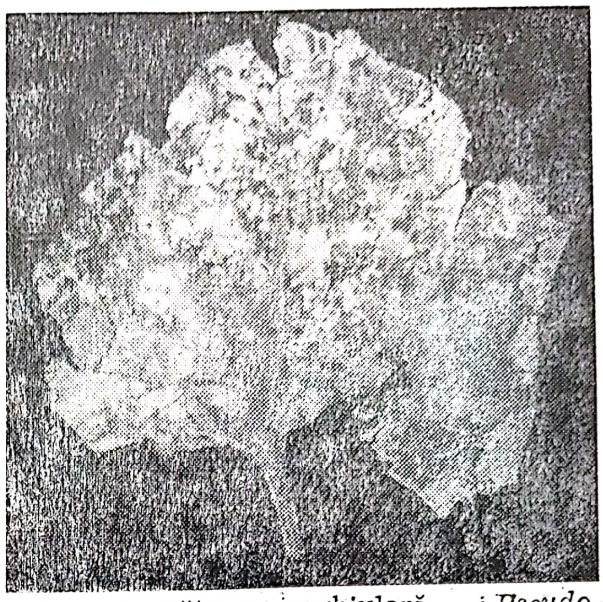


Fig. 162. Pătarea unghiulară — *Pseudomonas lachrymans*: frunze atacate (original).

Fig. 161. Frunze de dovlecei cu pete de mozaic (original).

Pe fructele bolnave apar denivelări și pete verzi-gălbui, care se răspîndesc treptat dinspre peduncul către vîrful fructului.

Agentul patogen — *Marmor cucumeris* Holmes (sin. *Cucumis virus 1* Smith.). Particulele virotice sînt sferice, de 35 mμ în diametru.

Combatere. Se recomandă, mai ales în cazul dovlecilor și a pepenilor galbeni, folosirea de sămînță sănătoasă, recoltată de la plante fără simptome de viroze.

Culturile de cucurbitacee și alte plante sensibile la această viroză se vor izola în spațiu, la o distanță de 500—1 000 m de sursele de infecție. Se vor combate prin stropiri cu insecticide, afidele care transmit virusuri.

13.4.2. BACTERIOZE

13.4.2.1. Pătarea unghiulară — *Pseudomonas lachrymans*

Este o bacterioză răspîndită în prezent în S.U.A., Canada și Europa. La noi se întîlnește în Banat și Transilvania, în culturile de castraveți, pepeni și într-o măsură mai redusă pe alte cucurbitacee, ca buretele vegetal *(Luffa cylindrica)* și tărtăcuțele *(Lagenaria vulgaris)*.

Simptome. Boala se manifestă de timpuriu, încă pe cotiledoanele plăntuțelor, pe care se observă pete mici, brunii, circulare sau neregulate.

Pe frunzele bine dezvoltate apar pete umede, colțuroase, izolate sau confluente. În dreptul petelor se formează un exsudat bacterian mucilaginos, care se usucă și rămîne ca o crustă subțire, de culoare albă-cenușie. Cu timpul țesuturile atacate se necrozează și se rup, astfel că frunzele rămîn perforate (fig. 162).

Pe fructe petele sînt mici, de 1—2 mm, circulare și adîncite în țesuturi. Infecțiile pe fructele tinere provoacă deformarea lor.

Agentul patogen — *Pseudomonas lachrymans* (E. F. Smith et Bryan) Carsner, fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schyzomycetes*. Bacteria are formă de bastonașe, de 1,2—2 × 0,8 μ, cu 1—5 flageli polari. Este Gram-negativă, neacidorezistentă, asporogenă, aerobă. Se dezvoltă între 1 și 35°C, avînd optimum de temperatură la 19—28°C. Este foarte sensibilă la lumina solară și mai puțin la uscăciune. Boala se transmite prin resturile de plante și prin semințele provenite de la fructe atacate.

Combatere. Se recomandă strîngerea resturilor vegetale sau îngroparea lor prin arături adînci de toamnă.

Semințele de castraveți și pepeni se vor trata cu Cryptonol 98 (hidroxichinoleină), în concentrație de 0,2%, prin vacuum, timp de 10 minute, sau prin tratamente hidrotermice la 53°, timp de 60 minute, după care se va controla facultatea germinativă.

În perioada de vegetație se recomandă stropiri cu Cuprofix 0,4%, Oxiclorură de cupru 0,4% sau cu Dithane M 45 (Mancozeb) 0,2%.

13.4.3. MICOZE

13.4.3.1. Mana cucurbitaceelor — *Pseudoperonospora cubensis*

Este o boală semnalată încă din 1868 în Cuba, fiind în prezent cunoscută în numeroase țări din Europa, America, Asia, unde produce pagube îndeosebi la castraveți și la pepenii galbeni, mai rar la dovleci.

Simptome. Pe fața superioară a frunzelor apar pete gălbui, circulare, ovale sau colțuroase cînd sînt mărginite de nervuri. Pe dosul frunzelor se formează un puf cenușiu, alcătuit din conidioforii și conidiile ciupercii. Țesuturile din dreptul petelor se brunifică și se usucă.

În cazul unui atac puternic, limbul foliar se rupe, iar frunzele cad lăsînd vrejul defoliat.

Fructele sînt rareori infectate, însă din cauza distrugerii aparatului foliar rămîn mai mici și au un gust depreciat.

Agentul patogen — *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et Curt.) Rostow (sin. *Peronoplasmopara cubensis* (Berk. et Curt.) Clint., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul intercelular al ciupercii emite prin stomate conidiofori lungi de 100—320 μ, ramificați dicotomic în treimea lor superioară și cu ramificațiile terminate prin cîte două sterigme inegale. Pe sterigme sînt prinse conidii unicelulare, gălbui-violacee, ovale, de 18—28 × × 12—20 μ.

Pentru germinarea conidiilor și evoluția bolii sînt necesare temperaturi moderate, cuprinse între 9—28°C, cu un optimum de 15—23°C și umiditate ridicată.

Combatere. Se vor strînge vrejii de castraveți și pepeni iar resturile vegetale se vor îngropa prin arături adînci.

În perioada de vegetație se vor aplica stropiri cu Ridomil 0,05%, Zineb 0,4%, Captan 0,3%, Dithane 0,3% sau Zeamă bordeleză 1%, în 400—600 l suspensie/ha.

Scanned with OKEN Scanner

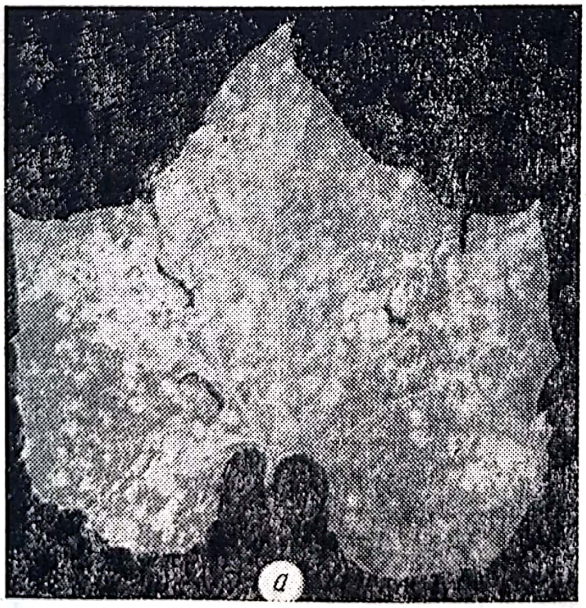
13.4.3.2. Făinarea — *Sphaerotheca fuliginea*

Este o boală păgubitoare, întîlnită în ţara noastră îndeosebi în culturile de dovleci, dovlecei şi castraveţi şi, într-o măsură mai redusă, de pepeni. Mai sînt atacate şi alte plante, de exemplu, gălbenelele *(Calendula officinalis)* şi plante din flora spontană (*Bydens cernua, Cosmos bipinatus, Euphrasia tatarica* etc.).

Simptome. Miceliul ciupercii formează, pe ambele feţe ale frunzelor, mai frecvent pe cea superioară, pete mari, albicioase, cu aspect pîslos, care se întind şi pot să acopere în scurt timp întreaga suprafaţă a limbului (fig. 163, *a*). Petele devin apoi pulverulente, făinoase, datorită apariţiei pe suprafaţa lor a conidioforilor şi conidiillor ciupercii. Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie pîsla capătă o culoare cenuşie-brunie, odată cu formarea periteciilor care se observă sub forma unor punctişoare brune. Frunzele puternic atacate se brunifică şi se usucă.

Agentul patogen. Făinarea cucurbitaceelor este produsă de două ciuperci din fam. *Erysiphaceae*, cl. *Ascomycetes*, dintre care cea mai frecventă este specia *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Salm. Cea de-a doua specie, *Erysiphe cichoracearum* DC, se deosebeşte biologic prin faptul că, în condiţiile din ţara noastră, formează rareori peritecii pe suprafaţa organelor atacate (S a n d u V i l l e, 1967).

Conidiile sînt albicioase, unicelulare, elipsoidale, trunchiate la capete şi au dimensiuni de 20—23 × 12—18 μ. Periteciile sînt globuloase, brune, complet închise, de 60—100 μ în diametru şi prevăzute la suprafaţă cu apendici simpli, filamentoşi. În peritecie se dezvoltă o singură ască ovoidă, hialină, cu cîte 8 ascospori. Ascosporii sînt unicelulari, gălbui, elipsoidali, de 16—23 × × 12—18 μ (fig. 163, *b*, *c*, *d*). Ciuperca iernează în resturile de plante sub formă de peritecii sau de miceliu de rezistenţă.



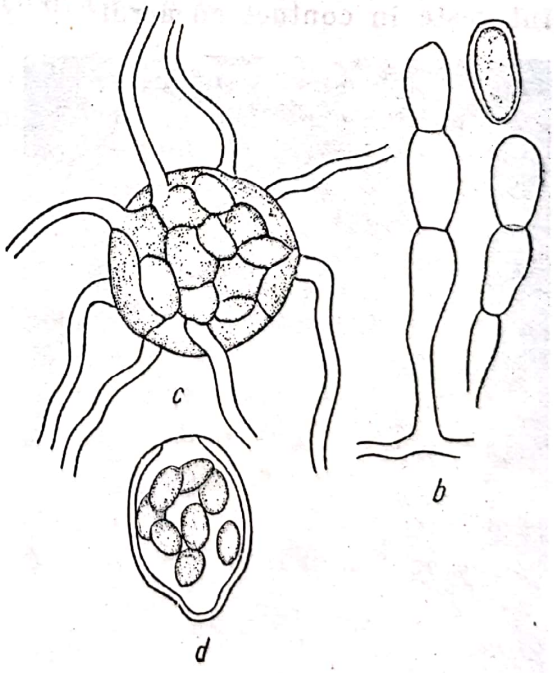


Fig. 163. Făinarea — *Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht.) Salm :
a — frunze de castraveţi şi dovleac cu pete de făinare ; *b* — conidiofori cu conidii ; *c* — peritecie ; *d* — ască cu ascospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. În cîmp se recomandă stropiri, la apariția primelor pete cu Morestan 0,05%, sulf muiabil 0,4%, Karathan 0,05—0,1%, Nimrod 0,1%, în 600 l suspensie/ha. Aceste stropiri sînt necesare mai ales în cazul castraveților de seră sau a culturilor tîrzii de cucurbitacee. Pentru culturile din sere și răsadnițe se recomandă dezinfectarea acestora cu bioxid de sulf, prin ardere de sulf, în cantitate de 30—40 g la 1 m^3.

După recoltare se vor aduna tulpinile și frunzele din cîmp sau din sere și se vor distruge prin ardere.

13.4.3.3. Antracnoza cucurbitaceelor — *Colletotrichum lagenarium*

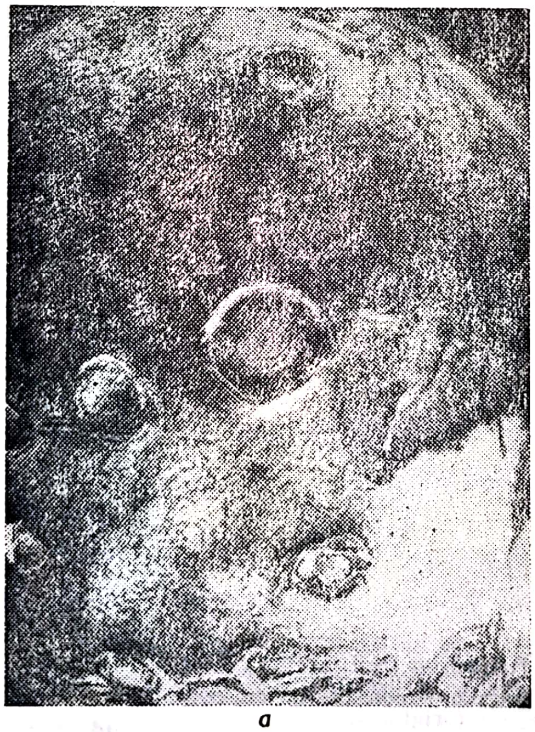
Antracnoza a fost semnalată prima dată în Italia, în anul 1867. În prezent este răspîndită aproape în toate țările unde se cultivă cucurbitacee, fiind citată în S.U.A., U.R.S.S., Franța, Polonia, Bulgaria, Iugoslavia, Anglia, România.

Simptome. Pe frunze apar pete circulare, uneori colțuroase, de 0,5—2 cm în diametru, fiind delimitate de nervuri. La început petele sînt galbene-verzui, apoase, iar mai tîrziu de culoare brun-cărămizie. Pe vreme umedă, la suprafața petelor se formează lagăre de conidiofori și conidii.

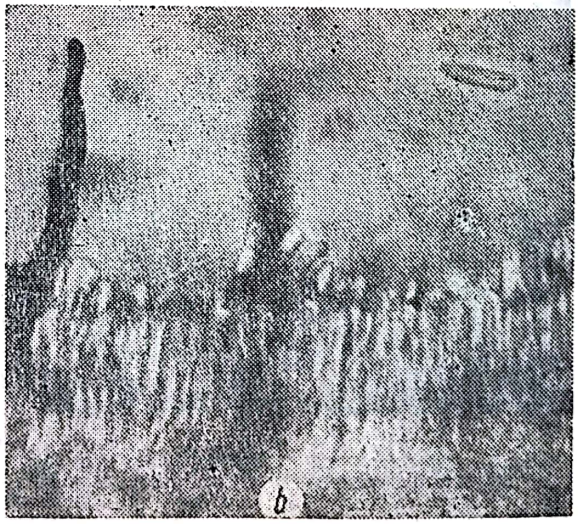
Cele mai frecvente și caracteristice simptome se manifestă pe fructe. La suprafața acestora apar pete circulare, de 1—4 cm în diametru, la început superficiale, de culoare verde-palidă, apoase, apoi adîncite în pericarp și de culoare cărămizie sau portocalie.

Culoarea cărămizie-portocalie apare numai pe vreme umedă, ca urmare a faptului că fructificațiile ciupercii (conidioforii și conidiile) rup epiderma și devin aparente, avînd aspectul unor pustule mici, dispuse în cercuri concentrice (fig. 164, *a*).

La castraveți, fructificațiile ciupercii apar mai rar decît la pepeni, în schimb se observă pe suprafața petelor un exsudat galben-bruniu, rășinos, care se întărește în contact cu aerul.



a



b

Fig. 164. Antracnoza cucurbitaceelor — *Colletotrichum lagenarium*:
a — pepene verde cu pete adîncite în pericarp; *b* — acervul cu conidiofori, conidii și țepi rigizi (original).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell. et Halst. (sin. *Colletotrichum oligochaetum* Cav.), fam. *Melanconiaceae*, ord. *Melanconiales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare și pe el se formează, subepidermic, lagăre, (acervuli) de conidiofori cu conidii. Conidioforii sînt simpli, hialini, cilindrici, lungi de 60—70 μ și poartă în vîrf conidii ovoide sau cilindrice, unicelulare, hialine, de 13—18 × 4—6 μ. Printre conidiofori se găsesc cîte 3—5 peri țepoși, bruni, simpli, de 60—140 × 4 μ (fig. 164, *b*).

După Costescu (1974), temperatura optimă pentru dezvoltarea ciupercii este de 24—26°C, minimă în jurul a 6°C, iar maximă 34°C. La temperatura optimă, conidiile încep să germineze după 8 ore ; după 24 ore ele germinează în proporție de 41%, iar după 48 ore ajung la o germinare de 85%.

În timpul verii boala se propagă prin conidii, care sînt transportate pe plante prin stropii de ploaie, insecte iar la distanțe mari, cu ajutorul vîntului.

Parazitul iernează sub formă de miceliu și de conidii în pămînt și pe resturile plantelor bolnave.

Combatere. Pentru reducerea focarelor de infecție se recomandă strîngerea tulpinilor rămase după recoltare și îngroparea prin arătură adîncă a resturilor vegetale. În terenurile în care s-a constatat boala, se vor cultiva 3—4 ani cereale sau legume, care nu sînt atacate de antracnoză.

Pentru reducerea infecțiilor din cîmp sînt eficace stropirile cu Mancozeb 0,2%, Captan 0,3%, Benlate 0,05—0,1%, în timp ce stropirile cu zeamă bordeleză au o eficacitate redusă.

În regiunile cu atacuri frecvente se recomandă să se cultive soiuri de pepene și castravete rezistente la antracnoză.

13.4.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A CUCURBITACEELOR ÎMPOTRIVA BOLILOR

Castraveții, pepenii, dovlecii și dovleceii sînt atacați de agenți patogeni polifagi care se întîlnesc la majoritatea speciilor de cucurbitacee cultivate și spontane. Această situație impune ca în tehnologia cultivării plantelor să se izoleze în spațiu și timp diferite specii de cucurbitacee pentru a evita extinderea bolilor de la o cultură la alta.

Alegerea terenului. Pentru o dezvoltare viguroasă a castraveților, pepenilor și dovleceilor, se vor alege terenuri ușoare sau mijlocii, afînate și bine fertilizate cu îngrășăminte minerale sau organice.

Asolamentul. Întrucît principalii agenți patogeni sînt comuni pentru toate cucurbitaceele cultivate se va evita, la întocmirea asolamentului, rotația castraveților cu pepeni sau cu dovlecei. Speciile din această familie se vor izola între ele în spațiu (500—1 000 m) pentru a preveni infecțiile virotice produse de *Marmor cucumeris*. Izolarea în spațiu se va face și față de solanaceele cultivate care pot fi atacate de virusul mozaicului castraveților.

Sămînța. Se va alege din culturi sănătoase. Înainte de semănat se vor trata semințele prin imersie, în soluție de sublimat corosiv sau formol. După această operație se va verifica facultatea de germinare, îndeosebi la semințele de pepeni și castraveți care sînt sensibile la tratamente chimice.

Scanned with OKEN Scanner

Tratamente în perioada de vegetaţie. Se recomandă stropiri preventive şi în unele cazuri curative, aplicate la apariţia primelor simptome de boală.

Contra manei *(Pseudoperonospora cubensis)*, se recomandă stropiri cu Ridomil, Dithane, Zineb, Captan sau zeamă bordeleză. Împotriva făinării (*Sphaerotheca fuliginea*) sînt eficace stropirile cu Morestan, Karathan sau sulf muiabil.

Tratamente în sere. Pentru castraveţii cultivaţi în sere se vor lua măsurile generale de dezinfecţie şi igienă culturală arătate la combaterea bolilor tomatelor (pag. 327) şi se vor aplica tratamente specifice, îndeosebi împotriva ofilirii şi făinării castraveţilor.

13.5. BOLILE VERZEI, CONOPIDEI ŞI GULIILOR

13.5.1. BACTERIOZE

13.5.1.1. Nervaţiunea neagră a frunzelor de varză — *Xanthomonas campestris*

Nervaţiunea neagră sau putregaiul bacterian al verzei este cunoscută în majoritatea ţărilor europene. La noi a fost semnalată în anul 1945 şi studiată amănunţit de B u c u r (1958).

Sînt atacate, în afară de varză, conopida, guliile, ridichile, muştarul, rapiţa şi o serie de crucifere sălbatice.

Simptome. Aspecte caracteristice apar la frunzele dezvoltate şi se manifestă prin brunificarea şi înnegrirea nervurilor care se observă ca o reţea evidentă pe fondul îngălbenit al frunzelor (fig. 165). Frunzele atacate se usucă parţial sau total şi devin pieloase, pergamentoase. Dacă sînt puternic atacate, frunzele cad, începînd cu cele de la bază, rămînînd numai 2—3 frunze în vîrful plantei.

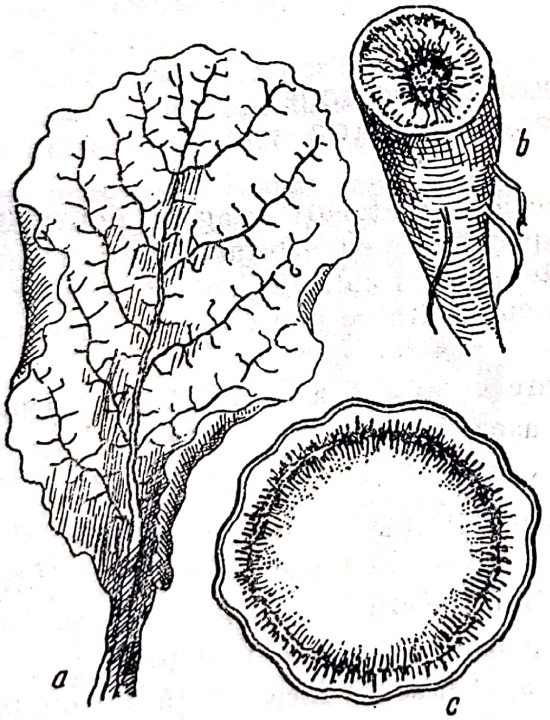


Fig. 165. Nervaţiunea neagră a frunzelor de varză — *Xanthomonas campestris*:
a — frunză atacată, cu nervurile înnegrite; *b* — secţiune transversală într-o tulpină atacată; *c* — secţiune transversală printr-o rădăcină atacată (după S m i t h).

La cruciferele cu rădăcini cărnoase se formează, în ţesuturile atacate, caverne pline cu substanţe mucilaginoase în care se află colonii de bacterii.

Agentul patogen — *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dows., fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteria are formă de bastonaşe de 0,7 × 0,3—5 μ, cu un flagel polar. Permanentizarea bolii se face prin seminţele infectate, pe suprafaţa cărora aderă bacteriile, prin semincerii infectaţi şi prin resturile de plante bolnave rămase neputrezite în sol.

Combatere. După ridicarea recoltei se vor aduna şi se vor distruge resturile vegetale rămase în cîmp. În terenurile unde s-au constatat atacuri puternice

se va aplica rotaţia culturilor astfel ca să nu se cultive varză sau alte crucifere pe acelaşi teren, mai devreme de 3—4 ani.

O grijă deosebită se cere la alegerea seminţelor care se vor recolta din culturi sănătoase, controlîndu-se plantele semincere prin secţiuni executate în lungul peţiolului şi a nervurii mediane a frunzelor. Dacă nu se cunoaşte proveniența seminţelor, acestea se vor trata prin cufundarea lor în soluţie de formalină 0,3% timp de 15 minute, urmată de sudaţie timp de 2 ore, sau se vor trata cu suspensii de produse organo-mercurice 0,2% timp de 15 minute.

Tratarea termică dă de asemenea rezultate bune şi se face prin cufundarea seminţelor în apă caldă de 48—50°C, timp de 20 minute.

13.5.2. MICOZE

13.5.2.1. **Albumeala cruciferelor** — *Cystopus candidus*

Albumeala sau rugina albă a cruciferelor este o micoză întîlnită la numeroase plante cultivate şi spontane. Produce pagube cînd atacă varza, conopida, ridichile şi unele plante ornamentale.

În ţara noastră albumeala a fost identificată pe 48 de specii de crucifere. Această boală a fost studiată la noi de Tr. Săvulescu (1946).

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, tulpini, pedunculi florali şi fructe, cu o intensitate mai mare pe plantele tinere, în plină creştere. Pe faţa superioară a frunzelor apar pete gălbui, circulare sau neregulate de 2—10 mm în diametru. Pe partea opusă petelor se formează cruste reliefate, albe, cu aspect strălucitor de smalţ (fig. 166, *a*). Pe tulpini şi pe celelalte organe aeriene apar numeroase pustule mici, ovale sau prelungite, proeminente, care se pot uni formînd o crustă continuă, asemănătoare cu aceea de pe frunze.

Organele atacate suferă o serie de modificări ca: îngroşarea sau încovoierea tulpinilor, deformarea frunzelor, hipertrofierea sepalelor, deformarea şi avortarea florilor.

Agentul patogen — *Cystopus candidus* (Pers.) Lév., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii se dezvoltă intercelular şi trimite în interiorul celulelor haustori globuloşi. Pe miceliu se formează lagăre de conidiofori cu conidii care sînt acoperite iniţial de epiderma ţesuturilor atacate. Prin ruperea epidermei lagărele rămîn descoperite şi devin prăfoase.

Conidioforii sînt simpli, scurţi, măciucaţi şi dispuşi perpendicular pe suprafaţa ţesutului atacat. Prin strangularea şi creşterea succesivă a capătului conidioforului se formează cîte 10—12 conidii dispuse în lanţuri. Conidiile sînt sferice sau aproape sferice, hialine, de 12—20 μ în diametru, cu membrana dublă şi netedă (fig. 166, *b*, *c*).

Combatere. Pentru distrugerea oosporilor se vor aduna plantele bolnave şi resturile rămase în cîmp şi se vor arde sau se vor îngropa prin arături adînci de toamnă. După răsărirea plantelor se vor aplica stropiri cu zeamă bordeleză 1% sau cu Zineb 0,3% în 400—600 l suspensie/ha, la apariţia primelor pete.

Stropirile sînt necesare îndeosebi la culturile de semincri; în cazul unor condiţii favorabile pentru dezvoltarea ciupercii, stropirile se vor repeta după 8 zile.

Scanned with OKEN Scanner

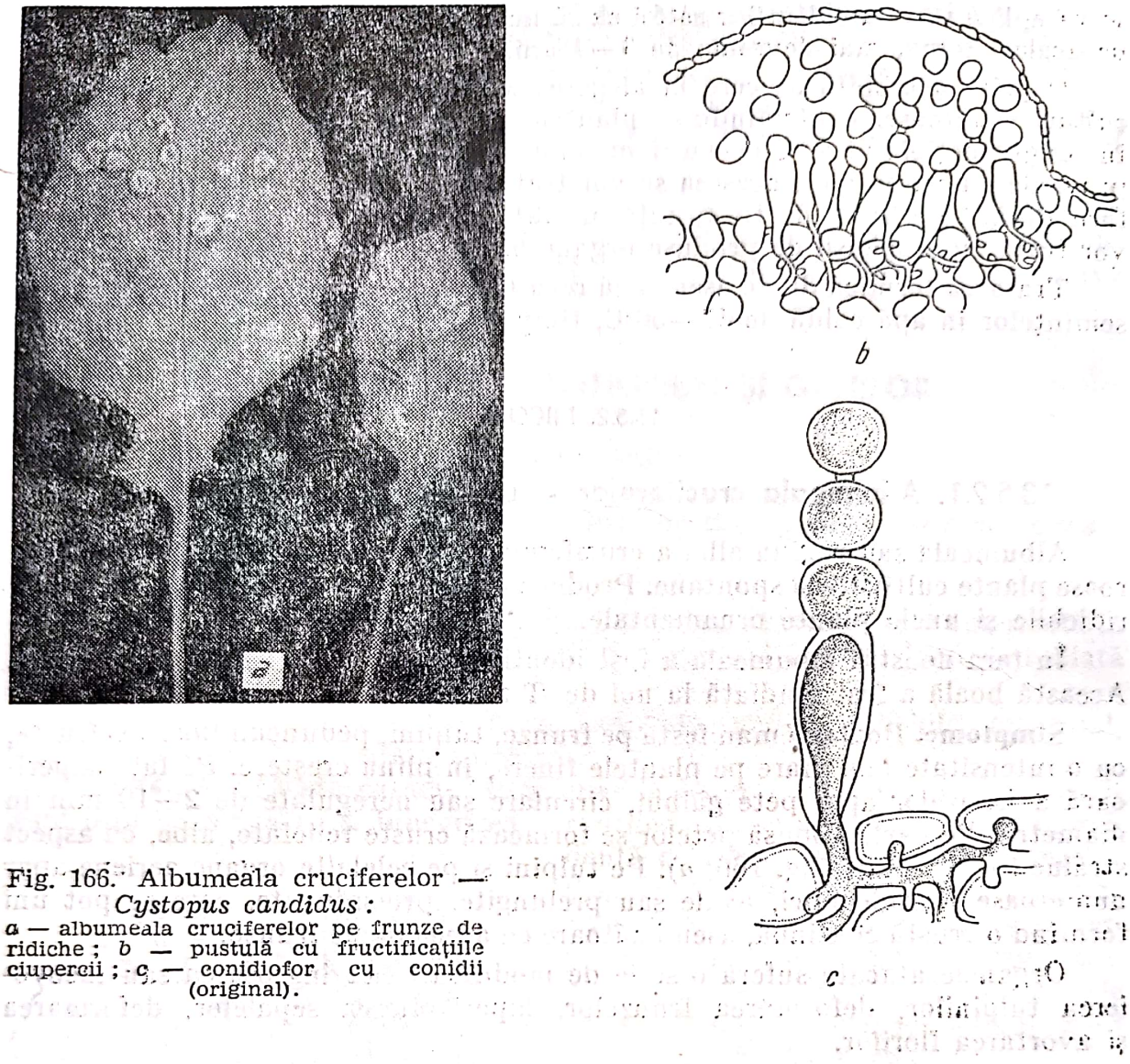


Fig. 166. Albumeala cruciferelor — *Cystopus candidus* :
a — albumeala cruciferelor pe frunze de ridiche ; *b* — pustulă cu fructificațiile ciupercii ; *c* — conidiofor cu conidii (original).

13.5.2.2. Mana verzei – *Peronospora brassicae*

Este o boală foarte frecventă, producînd pagube în special la plantele în stadiu de răsad. În afară de varză, mana se întîlnește și pe alte crucifere cultivate (gulia, conopida, muștarul).

Simptome. Sînt sensibile la infecțiile de mană plăntuțele din răsadniță, în faza de 2—3 frunze. Atacul se poate manifesta pe cotiledoane, care se brunifică în scurt timp și se usucă.

Pe frunze mana se manifestă prin apariția pe fața superioară a unor pete galbene-brunii, de 2—4 mm, colțuroase, fiind delimitate de nervurile frunzei (fig. 167).

Cînd petele sînt dese confluează, ocupînd porțiuni mari din suprafața limbului. Pe fața inferioară a frunzelor apare, în condiții de umezeală ridicată, un puf alb, format din conidioforii și conidiile ciupercii.

Agentul patogen — *Peronospora brassicae* Gäum., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Miceliul ciupercii se dezvoltă în parenchimul frunzelor și este prevăzut cu haustori care pătrund în celulele parazitate.

Scanned with OKEN Scanner

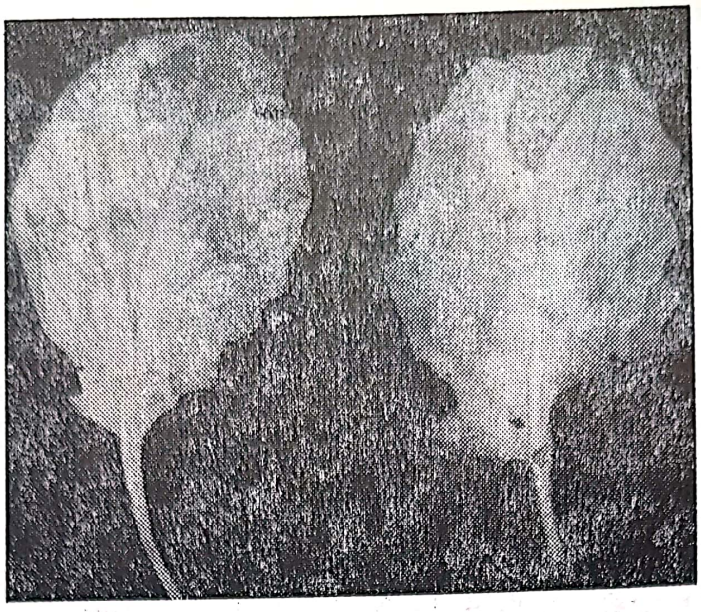


Fig. 167. Mana verzei — *Peronospora brassicae*: frunze de varză atacate (original).

De pe miceliu ies prin stomate conidiofori ramificați dicotomic în treimea superioară. Ultimele ramificații se termină prin cîte 2 sterigme lungi, subțiri, arcuite, convergente. Pe sterigme se formează conidii hialine, globuloase sau ovoide, de 19—30 × 18—25 μ.

Combatere. Ca măsuri preventive se recomandă strîngerea și distrugerea resturilor vegetale din cîmp, dezinfectarea răsadnițelor și înlăturarea excesului de umezeală din straturile de răsad.

La apariția primelor pete de mană se recomandă stropirea plăntuțelor cu zeamă bordeleză 0,75% sau cu fungicide organice (Zineb 0,2%, Dithane 0,2%, Micodifol 0,2%, Merpan 0,2%), în 300—500 l suspensie/ha.

13.5.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A VERZEI, CONOPIDEI ȘI GULIEI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pentru protecția legumelor din familia *Cruciferae* se recomandă un complex de lucrări în care predomină măsurile culturale, completate, cînd este nevoie, de măsuri chimice de combatere.

Alegerea terenului. Legumele din această grupă se dezvoltă bine în terenuri bogate în humus, lucrate adînc și cu o bună permeabilitate pentru apă.

Asolamentul. În cadrul asolamentului se recomandă ca varza, conopida și gulia să revină pe același teren la intervale de 3—4 ani și să nu se planteze după alte crucifere.

Prin această măsură se epuizează rezervele biologice de infecție a numeroși agenți patogeni comuni cruciferelor cum sînt: *Xanthomonas campestris*, *Plasmodiophora brassicae*, *Cystopus candidus*, *Peronospora brassicae*, *Pythium de baryanum*, *Orobanche brassicae* s.a.

Sămînța. Prin semințe se pot transmite unii agenți patogeni cum sînt: *Xanthomonas campestris*, *Phoma lingam* și *Alternaria brassicae*. De aceea se vor alege semințe de la plantele sănătoase iar dacă nu avem certitudinea că sînt sănătoase, se vor trata înainte de semănat.

Scanned with OKEN Scanner

Tratarea semințelor se face, cu rezultate bune, prin imersia lor în soluție de sublimat corosiv sau prin mocirlire cu Tiradin (TMTD). În cazul infecțiilor interne sînt mai eficace tratamentele termice, prin cufundarea semințelor, timp de 15—20 minute, în apă încălzită la 48—50°C.

Producerea răsadului. Pămîntul din răsadniță se va dezinfecta cu formol sau cu Tiradin 20—30 g/m², pentru combaterea ciupercilor din sol *(Pythium, Cystopus, Plasmodiophora, Fusarium).*

Contra ciupercii *Peronospora brassicae,* care atacă frunzele plantelor din răsadniță, se vor aplica stropiri preventive cu Zineb, Dithane, Micodifol sau zeamă bordeleză. Pentru mărirea aderenței fungicidelor se adaugă în suspensia preparată Detersin 0,2% sau Aracet 0,15%.

Tratamente chimice în cîmp. Se aplică 1—2 stropiri cu fungicide organice (Dithane, Micodifol, Merpan), la varza sau conopida pentru consum și 3—4 stropiri în culturile de semințe.

Întrucît plantele din cîmp sînt mai rezistente la ciupercile care infectează frunzele și tulpinile *(Peronospora, Cystopus)* se recomandă ca începutul tratamentelor chimice să se facă la apariția primelor simptome. În acest fel, în anii cu condiții puțin prielnice pentru extinderea bolilor la plantele din cîmp se pot reduce numărul de tratamente și prețul de cost al legumelor.

Măsuri de igienă. În perioada de vegetație se vor smulge plantele atacate și se vor îndepărta din culturi. După recoltare se vor strînge resturile vegetale sau se vor îngropa prin arături adînci.

13.6. BOLILE UMBELIFERELOR

13.6.1. BACTERIOZE

13.6.1.1. Putregaiul umed al morcovilor — *Erwinia carotovora*

Această bacterioză provoacă pagube însemnate la o serie de produse vegetale (rădăcini, bulbi, rizomi, tulpini suculente ș.a.), în timpul depozitării lor.

În afară de umbelifere, ca : morcovul, țelina, pătrunjelul, mai sînt atacate și plante din alte familii (ceapa, sparanghelul, varza, conopida, cartoful, ardeiul, pepenele galben etc.).

Simptome. La morcovii puși la păstrat boala se manifestă pe rădăcini sub forma unui putregai umed, care progresează din regiunea coletului spre vîrf și din partea centrală înspre periferia rădăcinii. În interiorul rădăcinilor se formează caverne pline cu mucilagiu brun (fig. 168).

Într-o fază înaintată de atac putrezește întreaga masă a rădăcinilor de morcovi, care capătă un miros urît, datorită înmulțirii în țesuturile bolnave a bacteriilor saprofite.

Agentul patogen — *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Dye, fam. *Enterobacteriaceae,* ord. *Eubacteriales,* cl. *Schizomycetes.* Celulele bacteriene au forma unor bastonașe scurte, de 1—2 × 0,7 μ, cu flageli peritrichi. Bacteria este Gram-negativă, neacidorezistentă, asporogenă, aerobă, necapsulată. Pe agar formează colonii lucioase, albe-cenușii sau gălbui.

Combatere. Înainte de depozitare se va face curățirea și dezinfectarea încăperilor din depozite. În timpul păstrării se vor controla periodic produsele depozitate și se va asigura menținerea umidității relative între 70 și 75% și a unei temperaturi joase, de 1—4°C.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 168. Putregaiul umed al morcovului produs de *Erwinia carotovora* (după Smith).

Fig. 169. Rădăcini de morcov atacate de *Sclerotinia sclerotiorum* (original).

În depozitele frigorifice, unde condițiile de păstrare sînt ușor de realizat, se recomandă menținerea unor parametri optimi (0,5—1°C, 85—90% UR și întuneric) pentru a împiedica sporularea bacteriei și a ciupercilor facultativ parazite sau saprofite, care contribuie la putrezirea rădăcinilor de morcov (Tașcă, 1976).

13.6.2. MICOZE

13.6.2.1. **Putregaiul alb** – *Sclerotinia sclerotiorum*

Putregaiul alb este o boală păgubitoare, care se manifestă frecvent pe rădăcinile de morcov și, într-o măsură mai redusă, pe cele de pătrunjel, țelină și păstîrnac, puse la păstrat în timpul iernii.

Simptome. Putregaiul alb apare rareori în culturile din cîmp, însă se manifestă cu intensitate mare pe rădăcinile de morcovi depozitate în condiții necorespunzătoare. În cîmp se observă, mai ales pe rădăcinile plantelor semincere, zone cu țesut galben-brun, care se acoperă pe vreme umedă cu o pîslă albicioasă, formată din miceliul ciupercii.

Pe morcovii puși la păstrare apar pete circulare sau neregulate, umede, care se adîncesc în țesuturi, provocînd putrezirea întregii rădăcini. La suprafața rădăcinilor atacate se formează un înveliș alb-pîslos, în care se diferențiază corpușoare negre, cărbunoase, de mărimea unor boabe de fasole, reprezentînd sclerotiile ciupercii (fig. 169).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen al putregaiului alb al morcovului este o ciupercă polivoră, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib. de By.), care atacă numeroase specii de plante. Caracterele morfologice și biologice ale ciupercii sînt descrise la bolile floriisoarelui.

În timpul depozitării rădăcinilor de morcov, la atacul produs de *Sclerotinia sclerotiorum* sau de *Erwinia carotovora* se asociază, în proporții variabile, numeroase ciuperci facultativ parazite sau saprofite (*Stemphylium radicinum*, *Fusarium roseum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus nigricans*, *Geotrichum candidum*, *Penicillium expansum*, *Aspergillus niger*, *Rhizoctonia violacea*, *Gliocadium aureum* ș.a.), care contribuie la procesul de putrezire a rădăcinilor (T a ș c ă, 1976).

Combatere. Întrucît boala este periculoasă, îndeosebi în timpul depozitării legumelor, se recomandă aceleași măsuri de combatere ca și în cazul putregaiului umed al morcovului.

13.7. BOLILE SALATEI ȘI SPANACULUI

13.7.1. MICOZE

13.7.1.1. Mana salatei — *Bremia lactucae*

Este o boală mult răspîndită și păgubitoare, mai ales în culturile de salată *(Lactuca sativa)*. Se întîlnește și pe alte compozite cultivate ca cicoarea *(Cichorium intybus)*, anghinaria *(Cynara scolymus)* sau spontane (*Sonchus oleraceus*, *Crepis biennis*, *Hieracium cespitosum*, *H. echioides*, *H. transsilvanicum*, *Carduus acanthoides*, *C. crispus*, *Senecio vulgaris*, *Lactuca scariola* etc.).

Simptome. Atacul se manifestă la început pe frunzele exterioare ale salatei care vin în contact cu solul. Pe suprafața frunzelor se formează pete gălbui, întinse, cu contur difuz sau mărginite de nervuri. Pe fața superioară a frunzelor și uneori și pe cea inferioară, apare un puf fin, de culoare albă, constituit din conidioforii și conidiile ciupercii (fig. 170, *a*). Frunzele atacate se brunifică, iar pe vreme umedă putrezesc. Atacul poate să treacă pe tulpini și pe organele florale ale semincerilor de salată.

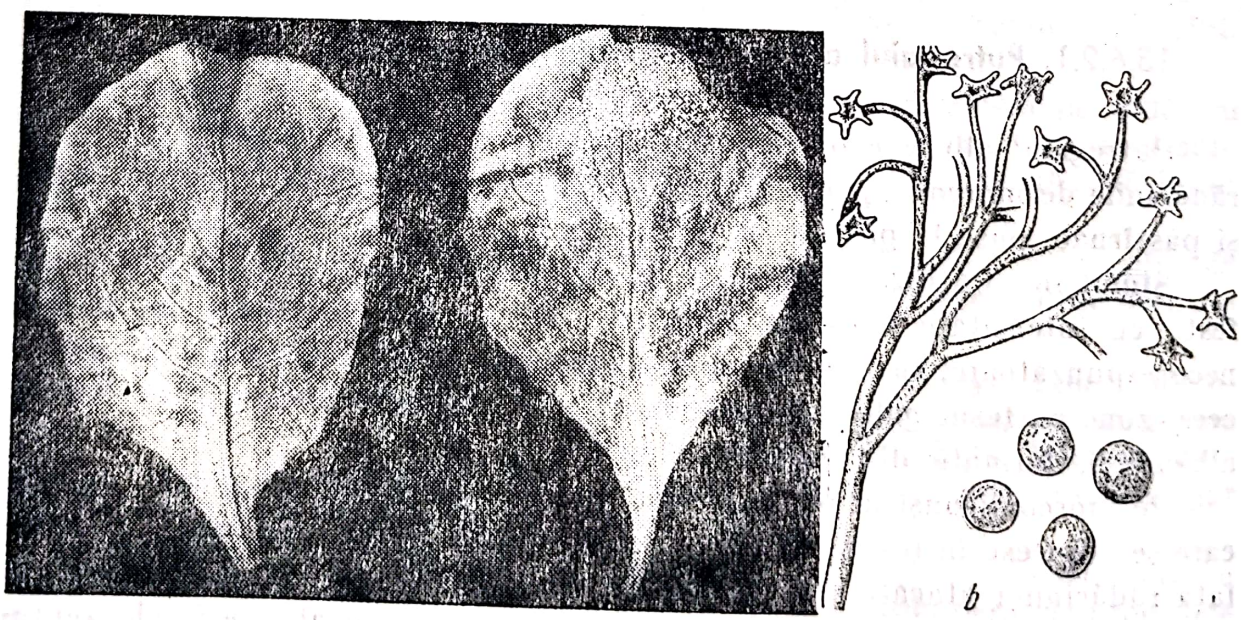


Fig. 170. Mana salatei — *Bremia lactucae*:
a — frunze de salată cu pete de mană ; *b* — conidiofori cu conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Bremia lactucae* Regel, fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. De pe miceliul intercelular al ciupercii ies prin stomate fascicule de conidiofori, ramificați dichotomic. Extremitățile ramificațiilor sînt lățite în formă de palmă și sînt prevăzute cu 4—5 sterigme scurte, de care sînt prinse conidii (fig. 170, *b*). Conidiile sînt ovoide sau aproape sferice, hialine, unicelulare, de 16—27 × 13—21 μ.

Combatere. Pentru culturile de cîmp se recomandă un asolament rațional și evitarea excesului de umezeală, prin o bună drenare a solului. Resturile vegetale rămase după strîngerea recoltei se vor îngropa prin arătură adîncă.

13.7.1.2. Putregaiul salatei — *Sclerotinia sclerotiorum*

Este o boală frecventă în cîmp și în sere, în condiții de umezeală ridicată.

Simptome. Putregaiul salatei se manifestă mai întîi la frunzele de la exteriorul rozetei, care se ofilesc și putrezesc. Procesul de putrezire cuprinde treptat și frunzele din interior astfel că întreaga plantă se transformă într-o masă moale și umedă care se brunifică.

La suprafața țesuturilor atacate apare o pîslă cenușie-albicioasă, alcătuită din miceliul ciupercii apoi, prin aglomerarea filamentelor miceliene, se formează corpușoare compacte și negre (scleroți), de mărimea unui bob de grîu.

Agentul patogen. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., care a fost descrisă la bolile florii-soarelui.

Combatere. Pentru a reduce intensitatea atacului se va înlătura excesul de umezeală, prin aerisirea plantelor din sere și răsadnițe, drenarea solului, plantarea mai rară și întreținerea culturii curată de buruieni.

În cîmp se recomandă folosirea unui asolament rațional în care să nu se cultive timp de 4 ani salată sau alte plante sensibile la *Sclerotinia sclerotiorum*. După recoltare se vor strînge și distruge resturile vegetale.

13.7.1.3. Mana spanacului — *Peronospora spinaciae*

Această micoză se întîlnește în culturile de spanac din cîmp și mai rar la cele din sere.

Simptome. Mana se manifestă prin apariția pe fața superioară a frunzelor a unor pete gălbui, rotunde sau ovale, de 1—3 cm, în diametru, cu contur difuz, pe alocuri mărginite de nervuri. Pe fața inferioară parenchimul foliar devine ușor concav în dreptul petelor și este acoperit cu un puf cenușiu-violaceu, format din conidioforii și conidiile ciupercii (fig. 171, *a*). Frunzele puternic atacate se deformează și se usucă.

Agentul patogen — *Peronospora spinaciae* (Grév.) Laub., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. De pe miceliul, care se dezvoltă intercelular în țesuturile frunzei, ies prin stomate conidiofori hialini, ramificați dichotomic în treimea lor superioară. Ramificațiile se termină prin cîte două sterigme, de care sînt prinse conidii ovoide, gălbui, de 20—32 ×

Scanned with OKEN Scanner

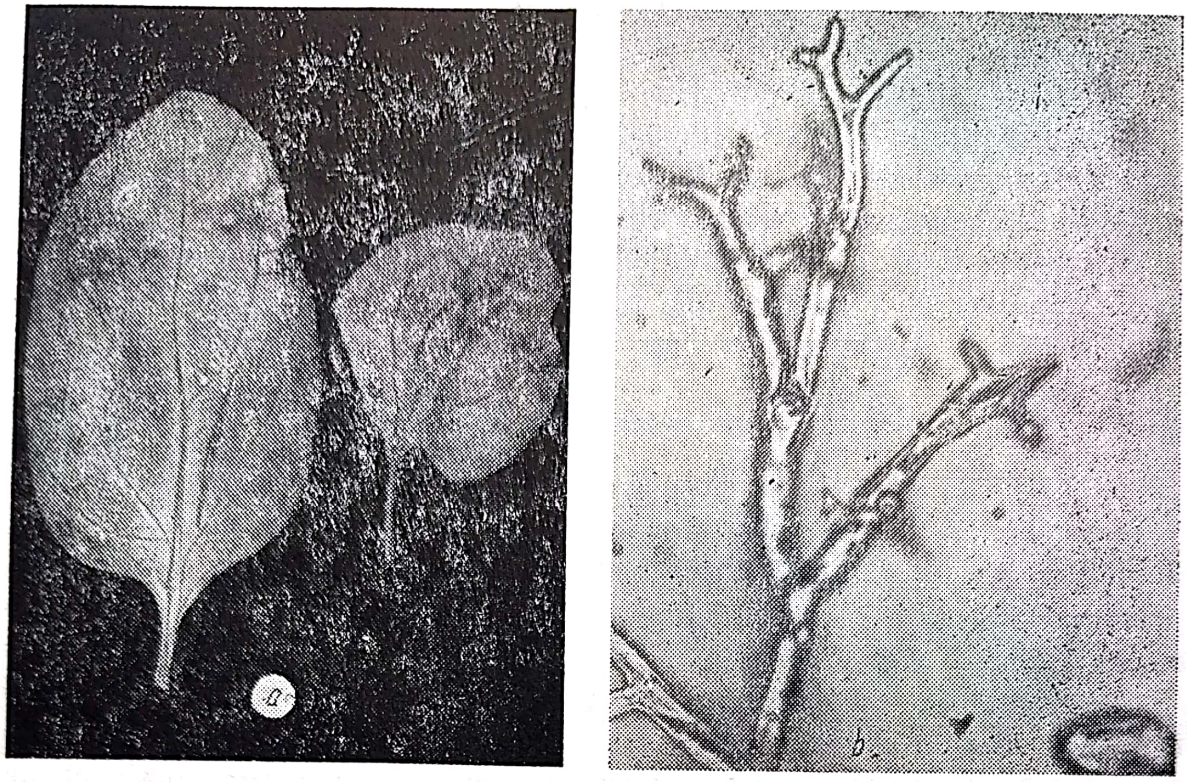


Fig. 171. Mana spanacului — *Peronospora spinaciae :*
a — frunze cu pete de mană ; *b* — conidiofor cu conidii (original).

× 15—23 μ (fig. 171, *b*). Conidiile servesc ca organe de propagare a bolii în perioada de vegetație. Germinarea lor și infecțiile sînt favorizate de ploi repetate și de temperaturi joase, între 5—20°C.

Boala se permanentizează de la un an la altul prin miceliul localizat în frunze și în unele cazuri în semințe.

Combatere. Se recomandă aceleași măsuri de combatere ca și la mana salatei.

13.7.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A SALATEI ȘI SPANACULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

În culturile de salată și spanac este necesar să se prevină, mai ales, infecțiile care se pot produce prin intermediul solului și al semințelor.

Asolamentul se întocmește astfel încît salata sau spanacul să nu se cultive după aceeași plantă sau după rădăcinoase și bulboase. Printr-un asolament rațional se combat ciuperci care se transmit prin sol ca *Sclerotinia sclerotiorum, Bremia lactucae, Peronospora spinaciae, Rhizoctonia solani.*

Sămînța se alege din culturi sănătoase și se tratează cu Tiradin 3 g/kg, prin prăfuire, pentru combaterea unor agenți patogeni ca *Sclerotinia sclerotiorum* și *Botrytis cinerea.*

Tratamentele chimice, se recomandă a fi efectuate prin stropirea solului, înainte de însămînțare, cu Dithane, Zineb, Micodifol precum și a plantelor, cu aceleași fungicide, în culturile de salată și spanac destinate pentru sămînță.

Scanned with OKEN Scanner

Capitolul 14

BOLILE POMILOR ȘI ARBUȘTILOR FRUCTIFERI

14.1. BOLILE MĂRULUI ȘI PĂRULUI

14.1.1. VIROZE

14.1.1.1. Mozaicul mărului – *Marmor mali*

Mozaicul la măr este o boală frecventă în livezile din Europa și America. A fost observat în anul 1825 de către N o i s e t t e, care a încercat transmiterea virusului pe cale artificială. La noi în țară a fost semnalat pe soiul de măr Ionathan, în anul 1956, de către O l g a S ă v u l e s c u și E u g e n i a E l i a d e.

Virusul a fost depistat la numeroase soiuri de măr, cît și la portaltoii vegetativi. La soiurile foarte sensibile, pagubele pot ajunge la 40% din producție. Prin altoire, virusul a fost transmis speciilor din *Malus*, *Pirus*, *Sorbus*, *Cydonia*, *Crataegus*, *Prunus*, *Fragaria*, *Rosa* ș.a., iar prin inoculare de suc, și la diferite plante ierboase, în total 65 de specii din 19 familii (K r i s t e n s e n și T h o m s e n, 1963, citați de I. P o p, 1975).

Simptome. Pe frunze apar pete neregulate ca formă, de culoare galbenă cu o nuanță crem, răspîndite neuniform pe suprafața limbului (fig. 127, *a*). Atacul se manifestă numai pe o parte din frunze, de regulă cele tinere din vîrful lăstarilor nefiind afectate. Temperaturile ridicate din timpul verii fac ca țesuturile frunzelor parazitate să devină brune. Simptomele sînt grave la temperaturi de 18—22°C și mascate la peste 26°C (F r i d l u n d, 1970). Frunzele cad înainte de vreme, ducînd la slăbirea pomilor atacați, în special a celor tineri. Fructele provenite de la pomii bolnavi sînt mici și au calități gustative reduse. Atacul diferitelor tulpini de virus, care au virulență diferențiată, cît și multitudinea soiurilor de măr atacate, fac ca simptomele, cît și efectele acestei boli, să varieze foarte mult. Sensibile sînt soiurile Ionathan, Lord Lambourne, Golden delicious, EM VII, iar mai puțin sensibile Boskoop, Parmen auriu, Ontario, fiind cunoscute și unele soiuri tolerante.

Agentul patogen — *Marmor mali* Holmes, sin. *Pirus virus 2* (B. et J. Smith). Agentul patogen se prezintă sub formă de particule izodiametrice, de 25—29 mμ, cele de dimensiuni mai mari fiind infecțioase. Transmiterea și răspîndirea virusului se realizează prin altoire sau grefe de scoarță, simptomele bolii apărînd în cîteva săptămîni sau în primăvara următoare. Virusul se transmite și prin semințe, iar în școala de puieți și pepiniere prin anastomoze radiculare. Ca plante indicatoare se folosesc soiurile de măr Lord Lambourne și Golden delicious, iar plantele ierboase folosite în seră în transmiterile mecanice sînt: *Cucumis sativus* (leziuni locale clorotice și piticire), *Vigna rosea*, *Vigna sinensis* (linii clorotice sistemice) ș.a.

Combatere. Se recomandă control fitosanitar în pepiniere — cîmpul II, cînd simptomele sînt foarte vizibile, și eliminarea pomilor virozați.

Scanned with OKEN Scanner

14.1.1.2. **Mozaicul inelar al părului** — *Annulus piri*

Boala a fost observată și descrisă prima dată în Bulgaria de către Cristoff, în anul 1938. În prezent este răspîndită în toate țările europene unde se cultivă părul; în S.U.A., boala este rar întîlnită. În țara noastră, această viroză a fost identificată pe unii pomi bătrîni din Transilvania, în anul 1962, de către E. Docea. Virusul poate infecta diferite specii de *Pyrus* și *Cydonia*.

Simptome. Acestea prezintă variații mari în funcție atît de climă cît și de soiul atacat, apărînd din primăvară pînă în toamnă, putînd însă fi foarte bine observate în luna iunie. Pe frunze apar pete clorotice sub formă de benzi, inele sau porțiuni de inele dispuse în spațiile dintre nervuri; petele se necrozează datorită temperaturilor ridicate și a luminozității intense, ceea ce face ca limbul frunzei să apară deseori deformat. La unele soiuri mai rezistente, petele clorotice produc o marmorare foarte ușoară care dispare în timpul verii, pomii apărînd sănătoși. Spre toamnă, pomii puternic atacați prezintă frunzișul ruginiu. Deseori simptomele de mozaic inelar apar împreună cu cele ale îngălbenirii nervurilor. În acest din urmă caz pierderile de recoltă pot ajunge pînă la 30—40%. Soiurile sensibile (Untoasă Hardy, Untoasă d'Anjou, Doyenne de Comice ș.a.) manifestă simptome și pe fructe iar cele mai rezistente (Clapps Liebling, Williams Crist ș.a.) numai pe frunze (fig. 172, *b*).

Agentul patogen — *Annulus piri* Cristoff (sin. *Pirus virus 3* Cristoff). Particulele virotice sînt filamentoase, de 600 × 12 mμ, fiind inactivate la temperaturi de 52—54°C. Virusul poate fi transmis prin altoirea diferitelor

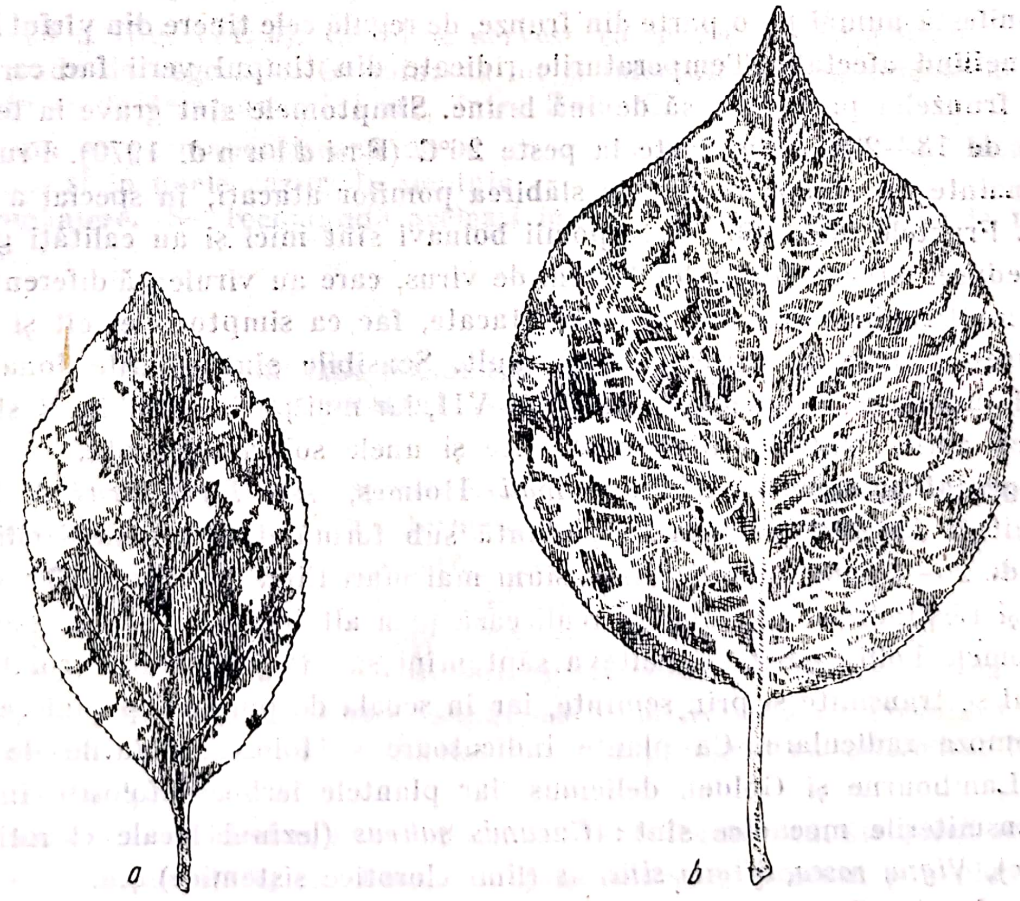


Fig. 172. Mozaicul mărului — *Marmor mali (a)*; mozaicul inelar al părului — *Annulus piri (b)* (după E. Docea).

Scanned with OKEN Scanner

specii de păr, gutui și măr. Ca plante indicatoare se folosesc : soiul de păr Untoasă Hardy, specia *Malus sylvestris* clona R 12740 și portaltoiul american Spy 227, iar ca plante-test specii de *Chenopodium (C. quinoa, C. amaranticolor)* și soiuri de *Phaseolus vulgaris*.

14.1.2. MICOPLASMOZE

14.1.2.1. Proliferarea mărului – *Mycoplasma*

Boala, considerată pînă nu de mult ca avînd o etiologie virotică sau neparazitară, este răspîndită în toate țările, procentul de pomi infectați fiind îngrijorător de ridicat în plantațiile tinere, intensive sau superintensive, cît și în pepiniere.

Simptome. Atacul se manifestă începînd cu cîmpul II printr-o stagnare în creștere a pomului, însoțită de intrarea în vegetație cu anticipație a mugurilor, ducînd la „proliferarea" lăstarilor, dar și la pierderea prematură a foliajului.

În livezile tinere, aspectele parazitare sînt foarte variate și evidente ; pomii continuă să prezinte reduceri în creștere datorită intrării în vegetație a mugurilor axilari și, deci, a stagnării în dezvoltare a lăstarilor terminali. Ca aspect general pomii sînt foarte rămuroși, tufoși, lăstarii prezentînd o creștere verticală. Frunzele au dimensiuni mai mici decît cele ce aparțin pomilor sănătoși, stipelele sînt hipertrofiate, mugurii pedunculați, iar fructele fade și de dimensiuni reduse. Toate aceste simptome duc la reducerea an de an a recoltelor, atît cantitativ cît și calitativ.

Agentul patogen. Ultimele cercetări au infirmat etiologia virotică a acestei boli, constatîndu-se în preparatele examinate la microscopul electronic corpusculi de tip mycoplasma (forme flexuoase ovoidale înconjurate de o membrană dublă). Corpusculii se găsesc aglomerați în țesuturile bine hrănite ale pomului (pețiolul frunzelor, flori, floem) și au dimensiuni cuprinse între 90—900 mμ, prezentînd un pleomorfism foarte accentuat.

Soiurile Ionathan, Red delicious, Golden delicious și Boskoop sînt foarte sensibile la această boală.

Agentul patogen poate infecta și alte specii ale genului *Malus* : *Malus baccata* L. (Brokh). și *Malus sylvestris* L.

Transmiterea se realizează prin altoire, anastomoze radiculare, dar niciodată mecanic. Perioada de incubație durează de la 6—7 luni la 3—4 ani.

Plantele indicatoare folosite sînt soiurile de măr Ionathan și Golden delicious.

Combatere. Se recomandă obținerea unui material corespunzător în pepiniere prin folosirea altoilor și a portaltoilor sănătoși, verificați prin testare;

— eliminarea pomilor cu simptome, din cîmpul II din pepinieră, prin observații ce se execută în lunile mai-iulie.

— asigurarea în livezile tinere a unui agrofond corespunzător (îngrășăminte, irigații, lucrări de întreținere executate la timp) care duce la micșorarea efectelor negative ale bolii.

Scanned with OKEN Scanner

14.1.3.1. Arsura merilor și perilor — *Erwinia amylovora* și *Pseudomonas syringae*

Această boală bacteriană a fost studiată de către Burill în S.U.A., în anul 1870. În prezent, arsura merilor și perilor este răspîndită în toate țările din Europa și America. La noi, boala a fost constatată în anul 1932 în nordul Moldovei, pe puieți de măr.

Bacteria este polivoră și atacă mai multe specii de pomi și alte plante din fam. *Rosaceae*, fiind destul de des întîlnită pe specii de *Malus*, *Pyrus*, *Cydonia*, *Mespillus*, *Crataegus* și *Spiraea*.

Simptome. Boala apare pe toate organele plantei în afară de rădăcini, prezentînd simptome variate în funcție de organul parazitat.

Pe frunze se manifestă sub forma unor pete brune, translucide, care întinzîndu-se, duc la distrugerea întregului aparat foliar al pomului. Frunzele nu cad de pe pom nici cînd ramurile sînt puternic scuturate.

Pe flori, atacul poate fi confundat cu cel produs de moniliozâ ; acestea se ofilesc și se înnegresc.

Fructele sînt atacate din momentul legării și pînă la maturitate. Pe fructele tinere, care au și cel mai mult de suferit de pe urma acestei boli, apar pete negricioase cu aspect umed. Fructele se zbîrcesc, se înnegresc, rămîn mici și atîrnă de ramură chiar și în timpul iernii.

Forma de atac pe lăstari, ramuri sau trunchiuri tinere este cea mai cunoscută de către pomicultori. Atacul poate începe din dreptul unui mugur mortificat, în jurul căruia scoarța se necrozează, devine cenușie-închisă și se usucă, lipindu-se de lemn. Partea superioară a lăstarilor parazitați se brunifică, se veștejește și se îndoaie în formă de cîrlig. Pe tulpină boala se manifestă prin sclerozarea și brunificarea scoarței din jurul nodurilor, iar parenchimul scoarței și suberul se lipesc de lemn. În cazul extinderii scoarței atacate în jurul tulpinii, pomul se usucă.

În funcție de organul parazitat, boala poartă denumirea de : *arsura frunzelor*, *arsura mugurilor*, *arsura ramurilor* etc. În timpul perioadelor umede, pe organele atacate ale pomului și în special la nivelul scoarței de pe ramuri și tulpini, se constată prezența unor picături translucide, mucilaginoase, reprezentate de coloniile bacteriene ce exudează spre exterior. Pe timp uscat, coloniile bacteriene se deshidratează și formează niște foițe transparente ca de celofan ce acoperă porțiuni din organul parazitat.

Factorii climatici care favorizează evoluția bolii sînt umiditatea și temperatura ridicate. Boala se manifestă puternic în primăvară (mai-iunie) și spre toamnă (septembrie-octombrie), în timp ce în lunile secetoase de vară, evoluția acesteia stagnează. Diferitele răniri mecanice făcute în timpul tăierilor la pomi, cît și atacul unor insecte (*Eriosoma lanigerum*, specii din fam. *Scolitidae* etc.) favorizează infecțiile cu bacterii, deci și extinderea bolii (fig. 173).

Agentul patogen. Studii făcute la noi în țară de către Elena Bucur și I. Lazăr (1966) demonstrează că această boală este produsă de către două bacterii : *Erwinia amylovora* (Burill) Winsl., fam. *Enterobacteriaceae*,

Scanned with OKEN Scanner

ord. *Eubacteriales* și *Pseudomonas syringae* Van Hall, din fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, ambele din clasa *Schizomycetes*.

Prima se prezintă sub formă de bastonașe, de 0,9—1,5 × 0,7—1 μ, asporogenă, cu flageli peritrichi, necapsulată, Gram-negativă și neacidorezistentă. Temperaturile de dezvoltare sînt cuprinse între 3—45°C, cea optimă fiind de 30°C. A doua specie de dimensiuni asemănătoare, măsoară 0,7—1,4 × × 1,3—2,7 μ, avînd flageli polari. Se dezvoltă bine la temperaturi de 25—26°C. (E. Bucur și L. Lazăr, 1960).

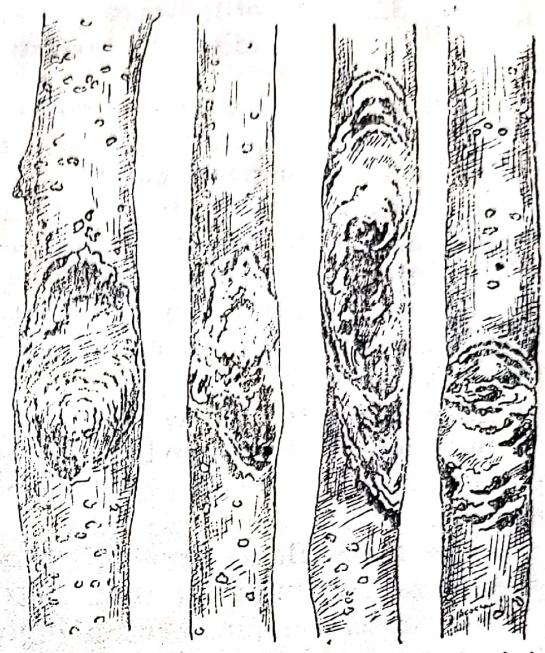


Fig. 173. Arsura mărului — *Erwinia amylovora* (după Heald).

În perioada de vegetație, bacteriile se răspîndesc prin intermediul insectelor sau al picăturilor de apă, care antrenează coloniile ce se găsesc la suprafața organelor parazitate. Deseori bacteriile infectează florile, trec apoi în pedunculul floral și ajung în scoarță, în tulpini și chiar în rădăcini.

Iarna bacteriile rezistă în scoarța ramurilor atacate.

Se constată că părul este mai sensibil la infecții decît mărul. În urma infecțiilor artificiale efectuate cu *Pseudomonas syringae* pe un număr de 16 soiuri de măr, Ionathan, Golden delicious, Astrahan roșu, Astrahan alb, Bismarck, Banana de iarnă ș.a. s-au dovedit a fi rezistente, iar soiurile London Pepping, Mașanski, Calvil roșu, Calvil de zăpadă ș.a. s-au caracterizat printr-o sensibilitate accentuată.

Combatere. Acești agenți patogeni sînt paraziți de carantină. Pentru a evita răspîndirea bolii, pepinierele vor fi supuse controlului fitosanitar, iar pomii găsiți bolnavi vor fi distruși prin ardere. În jurul pepinierelor se vor distruge arborii și arbuștii atacați de aceste două bacterii, în special tufele *Crataegus*.

Se va acorda atenția cuvenită alegerii terenurilor pentru amplasarea pepinierelor, cît și a plantațiilor, cunoscîndu-se faptul că solurile reci și umede favorizează boala.

Pentru combaterea directă a bacteriilor se recomandă ca în primăvară, înainte de începerea vegetației, pomii din pepiniere sau din plantațiile tinere să fie stropiți cu un amestec format dintr-o parte sublimat corosiv, două părți cianură de mercur și 500 părți apă. Pentru evitarea infecțiilor florale, rezultate bune se obțin prin stropiri cu Zineb în timpul înfloritului.

În zonele puternic contaminate se vor cultiva soiuri de măr rezistente la atacul acestor bacterii, ca: Astrahan alb, Gravenstein, Ionathan ș.a. Speciile *Pirus ussuriensis* și *Pirus calleryana* sînt imune față de arsura bacteriană.

Scanned with OKEN Scanner

14.1.3.2. **Cancerul bacterian** — *Agrobacterium tumefaciens* **și rădăcinile firoase** — *Agrobacterium rhizogenes*

Cancerul pomilor este o boală bacteriană răspîndită pe tot globul. Ea a fost observată pentru prima dată în Germania în anul 1870, fiind socotită ca o boală neparazitară, deoarece apare în solurile cu exces de umiditate. În anul 1892, în S.U.A. (California) Wickson atrage atenția asupra naturii și răspîndirii acestei boli bacteriene, care producea pagube importante în pepiniere.

În țara noastră, cancerul bacterian a fost semnalat și descris de către Tr. Săvulescu în anul 1926 la Curtea de Argeș. Boala are la noi o frecvență scăzută.

Bacteria este foarte polivoră, fiind des întîlnită pe specii de sîmburoase, în pepiniere la care produce și cele mai mari pagube, cît și în plantații pe măr, păr, gutui, viță de vie și chiar pe sfeclă și pe unele plante ierboase de seră.

Simptome. Boala se manifestă cel mai frecvent prin apariția pe rădăcini și la baza tulpinilor, în zona coletului, a unor tumori la început mici, cît un bob de mazăre, moi, cu o suprafață netedă, galben-verzui, formate din țesutul parenchimatic. Aceste tumori pot apărea pe toate organele plantelor lemnoase sau ierboase, însă, la sfîrșitul perioadei de vegetație, ele cad. Alteori tumorile devin persistente, se brunifică și capătă, an de an, dimensiuni din ce în ce mai mari, ajungînd la 10—15 cm în diametru și avînd suprafața neregulată, rugoasă.

Din cercetările efectuate s-a constatat că formarea tumorilor se datorează unor diviziuni exagerate ale celulelor plantei, ca rezultat al prezenței bacteriei. De asemenea, structura unei tumori prezintă numeroase insulițe în care lemnul este dispus spre exterior iar liberul spre interior, datorită unei defectuoase funcționări a cambiului (fig. 174).

Aspectul citologic al țesuturilor prezente în interiorul unei tumori este mult asemănător cu cel întîlnit la om și animale. Într-o secțiune efectuată printr-o tumoră se observă celule mari, gigantice, înconjurate de celule cu dimensiuni normale. Multe celule sînt polinucleate și rețin puternic coloranții (celule hipercromatice).

În general, în interiorul tumorilor se găsesc relativ puține bacterii, comparativ cu efectul parazitar produs de către acestea. S-a constatat o acumulare de substanțe organo-formatoare ca acidul indolacetic, care este un produs cancerigen (întrebuințat în doze moderate reprezintă însă un stimulator de creștere). În tumori se mai constată acumulări de acizi organici (malic, citric, oxalic etc.).

Prezența tumorilor la nivelul rădăcinilor și în special a coletului stînjenește creșterea și dezvoltarea pomilor, mai cu seamă a celor tineri.

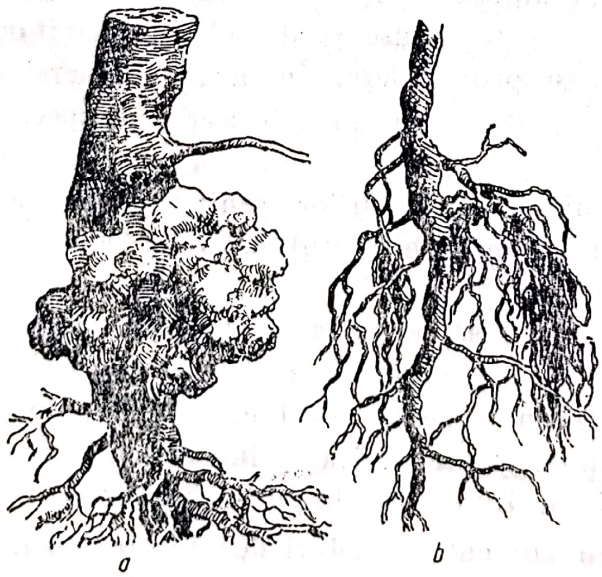


Fig. 174. Cancerul bacterian :
a — tumori induse de prezența lui *Agrobacterium tumefaciens* ; *b* — rădăcini firoase induse de *Agrobacterium rhizogenes* Conn.

Scanned with OKEN Scanner

O manifestare a hipertrofiei țesuturilor radiculare, sub forma rădăcinilor firoase, care apar ca niște smocuri, se întîlnește mai rar în pepiniere, fiind frecventă în special pe măr. Inițial, pe rădăcinile puieților sau a pomilor tineri apar mici tumori care fac ca în această fază cele două aspecte parazitare (apariția de tumori și rădăcini fibroase) să se confunde. După cîteva luni de tumori se formează numeroase rădăcini fibroase, la început moi iar apoi de consistență tare, fibroasă.

Agenții patogeni — *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns) Conn. și *Agrobacterium rhizogenes* (Riker et al.) Conn., fam. *Rhizobiaceae*, ord. *Eubacteriales*, cl. *Schizomycetes*. Bacteriile au formă de bastonaș, prima de 1—3 × 0,4—0,8 μ iar a doua de 1,44 × 0,43 μ, cu cîte un singur flagel polar. Sînt Gram-negative, neacidorezistente, asporogene, aerobe. Temperatura optimă de dezvoltare variază între 24—28°C. Bacteriile pot trăi în sol 2—4 ani. Rănile mecanice produse pomilor în timpul lucrărilor de întreținere, atacul de insecte, loviturile de grindină, cît și acțiunea altor factori, duc la distrugerea integrității scoarței rădăcinilor și tulpinilor și favorizează infecțiile cu aceste bacterii. Bacteriile formează colonii mucilaginoase în spațiile intercelulare ale tumorilor, migrînd la distanțe diferite de la locul de infecție și produc apariția tumorilor metastazice. Vehicularea bacteriilor în sol are loc odată cu apa de irigație sau cu apa de ploaie, care spală tumorile și antrenează celulele bacteriene care pot rezista peste iarnă în sol, fără a-și pierde virulența (A n d e r s o n, 1956).

Cercetările au arătat că pagubele produse de aceste bacterii nu sînt deosebit de mari.

Mult timp s-a crezut că aceste simptome (tumori și rădăcini firoase) sînt produse de o singură bacterie — *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns) Conn.

Investigații recente făcute la Bonn de F. N i e n h a u s (lucrare nepublicată) pledează pentru etiologia virotică a cancerului, bacteriile vehiculînd virusurile localizate pe cromozomi. Acest lucru explică disproporția dintre numărul mic de bacterii în tumori și efectul parazitar deosebit pe care îl induc la plantele parazitate.

Combatere. Se va evita amplasarea pepinierelor și a livezilor în terenuri argiloase, umede și reci, nepotrivite pentru cultura pomilor, ele favorizînd infecțiile cu cancer.

Se va acorda o deosebită atenție efectuării controlului fitosanitar în pepiniere ; pomii tineri atacați vor fi distruși. Materialul săditor, provenit din pepiniere infectate, va fi tratat preventiv prin înmuierea sistemului radicular într-un amestec format din sulfat de cupru 5%, argilă și nisip, după care pomii vor fi plantați ; bune rezultate se obțin și prin înmuierea rădăcinilor într-o soluție de sulfat de cupru 1%, timp de 5 minute.

Se vor lua măsuri pentru combaterea insectelor în pepiniere și în special a larvelor de coleoptere.

Rănirile inutile din timpul altoitului, cît și cele posibile să se producă în timpul lucrărilor de întreținere a livezilor trebuie evitate. Rănirile se ung cu un mastic.

Solul din pepinieră poate fi dezinfectat cu policlorură de benzol, 500 kg/ha, care se distribuie în cantitate de 25 g în fiecare copcă, adîncă de 10—15 cm, după care substanța se acoperă cu pămînt. Copcile care se fac cu ranga sau cu o săpăligă specială să fie distanțate la 0,5 m între ele. Dacă operația se execută în toamnă, puieții pot fi plantați primăvara.

Scanned with OKEN Scanner

Terenurile puternic infectate trebuie cultivate cîțiva ani cu graminee, care nu sînt atacate de aceste bacterii.

Sîmburii de zarzăr, piersic și prun se vor dezinfecta înainte de semănat cu produse organomercurice. Corcodușul, fiind foarte sensibil la cancer, nu se va întrebuința ca portaltoi pentru cais și piersic.

14.1.4. MICOZE

14.1.4.1. Făinarea mărului — *Podosphaera leucotricha*

Făinarea merilor constituie o preocupare importantă pentru pomicultură, deoarece boala produce pagube mari în pepiniere și livezi, în special la anumite soiuri de măr sensibile și în anumiți ani cu condiții favorabile evoluției ciupercii. Prima dată a fost semnalată în anul 1877, în S.U.A. (Yowa) de către Bessey. Astăzi este prezentă în toate continentele, în țările unde se cultivă mărul, inclusiv în țara noastră (E. Rădulescu și col., 1972).

Simptome. Boala se manifestă în tot cursul perioadei de vegetație, începînd de la dezmugurire și pînă la căderea frunzelor, cu intensitate mai mare în cursul lunii mai și la începutul lunii iunie. Sînt atacate frunzele, florile, lăstarii și, uneori fructele tinere.

Atacul pe frunzele tinere apare sub forma unei pîsle albicioase pulverulente, care acoperă ambele fețe ale limbului. În scurt timp frunzele se deformează, se încovoaie ușor spre partea superioară, sînt mai puțin elastice și se usucă de timpuriu.

Ciuperca atacă cu rapiditate lăstarii tineri pe care-i acoperă cu un manșon micelian albicios și pulverulent, datorită formării conidioforilor și conidiilor, iar spre toamnă devine brun, în urma formării periteciilor punctiforme, de culoare neagră. Lăstarii puternic atacați se îndoaie în formă de cîrlig și se usucă (fig. 175).

Florile atacate prezintă petalele deformate, în sensul că limbul petalelor se îngustează, uneori chiar se despică în două, pierd culoarea alb-roză și devin albe, iar în unele cazuri se îngroașă și se veștejesc. Florile atacate se usucă fără a forma fructe. La soiurile de măr sensibile la făinare această formă de atac duce, în unii ani, la importante pierderi de recoltă.

Atacul pe fructele tinere determină o stagnare în creștere și, în unele cazuri, chiar o cădere a acestora.

Agentul patogen — *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Perisporiales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Oidium farinosum* Cke. Ciuperca prezintă aparatul vegetativ sub forma unui tal filamentos, hialin și septat, care se fixează de țesuturile parazitate cu ajutorul apresorilor, niște formațiuni ale miceliului asemănătoare ventuzelor. Din apresori pornesc haustori, care au o formă sferică și pătrund în celulele epidermice.

Înmulțirea asexuată a ciupercii se face prin condii de tip *Oidium*, care formează numeroase șiruri de celule ca niște butoiașe, ceea ce face ca miceliul să ia un aspect pulverulent. Forma conidiană poartă numele de *Oidium farinosum* Cke. Conidiile au dimensiuni cuprinse între 16—17 × ×10—17 μ și asigură răspîndirea agentului patogen în timpul perioadei de

Scanned with OKEN Scanner

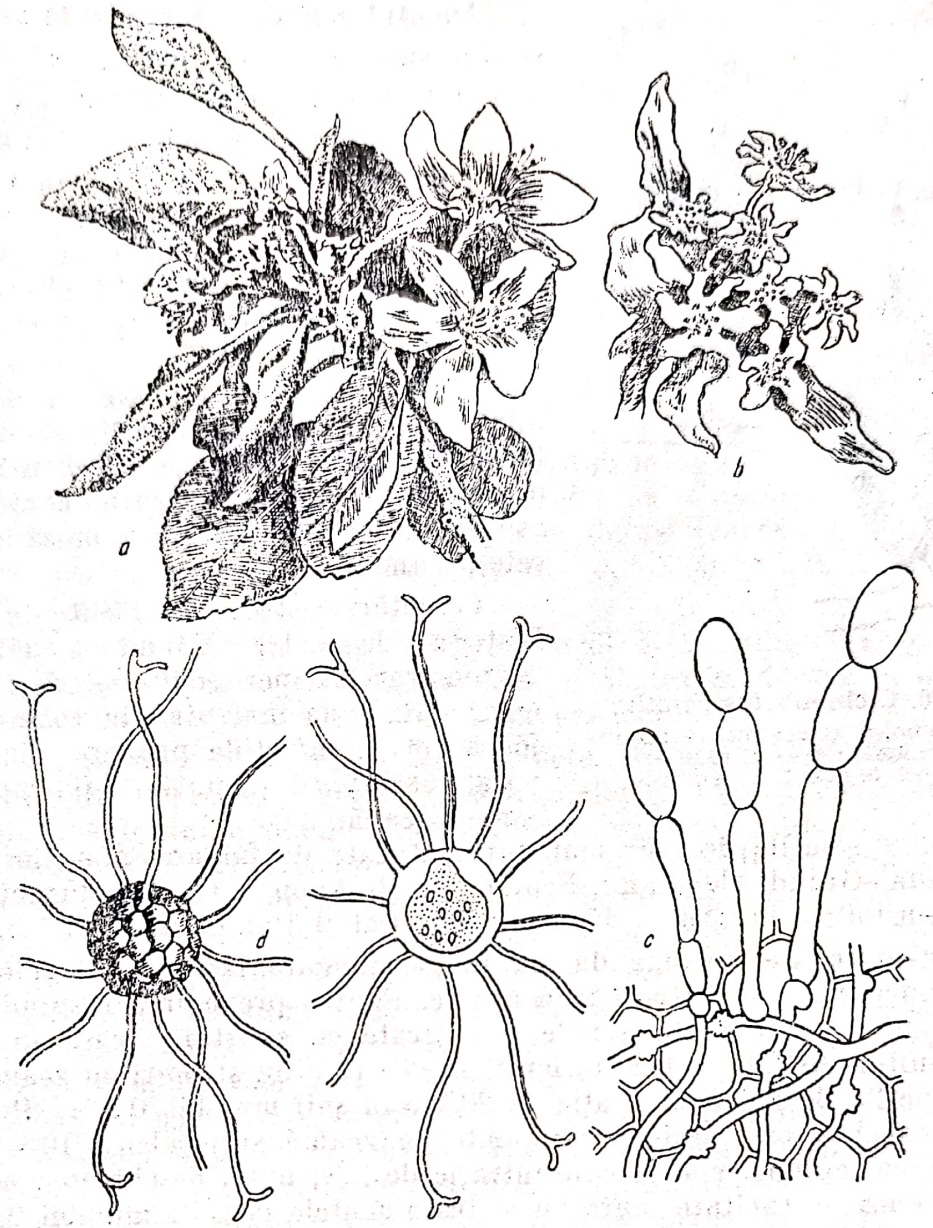


Fig. 175. Făinarea mărului — *Podosphaera leucotricha :*
a — frunze tinere acoperite de miceliu alb ; *b* — flori atacate ; *c* — conidii de tip *Oidium farinosum ; d* — cleistotecii sferice cu apendici dichotomic ramificați (original).

vegetație. Ele sînt apte de a germina pe țesuturile vii ale plantei, folosind apa rezultată din transpirație, cu condiția ca temperatura mediului extern să fie cuprinsă între 10—20°C. Deși boala poate evolua și pe timp de secetă, temperatura ridicată (18—20°C), însoțită de o umiditate relativă a aerului cuprinsă între 80—100%, face ca atacul să ia un caracter foarte grav, în special la soiurile sensibile.

În unii ani miceliul și organele sporifere sînt parazitate de ciuperca *Cicinnobolus cesatii* De By, care limitează mult frecvența și intensitatea bolii, așa cum s-a constatat în bazinul pomicol Dîmbovița pe pomii netratați (V. Șuta și col., 1974). Multitudinea picnidiilor acestui hiperparazit determină modificarea culorii miceliului, din alb cu aspect făinos, în alb-murdar (fig. 176).

Scanned with OKEN Scanner

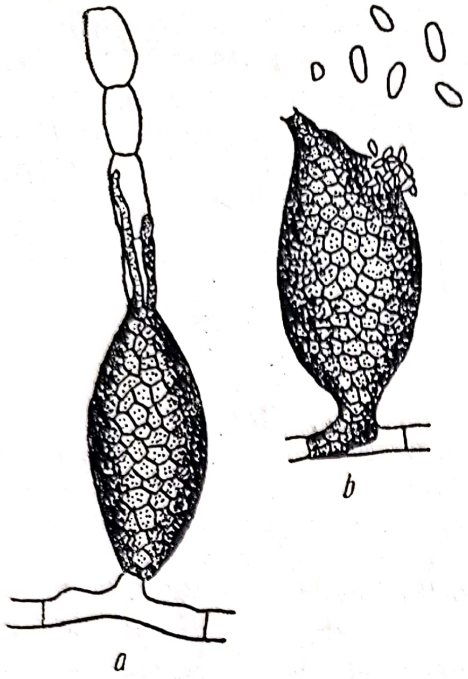


Fig. 176. *Cicinnobolus cesatii* : *a* — conidiofor și conidii de tip *Oidium* parazitate ; *b* — picnidii și picnospori (după Barnett).

Agentul patogen iernează în solzii mugurilor sub formă de miceliu de rezistență și sub formă de peritecii, care au o formă sferică, prezintă un număr variabil de apendici (fulcre) ramificate la vîrf dichotomic. În interiorul unei peritecii se găsește o singură ască cu 8 ascospori elipsoidali și unicelulari, hialini, de 22—26 × 12—15 μ. Forma cu peritecii a fost semnalată în țara noastră de E. Docea (1952).

Primăvara, boala reapare ca urmare a intrării în vegetație a miceliului de rezistență existent în mugurii infectați din anul precedent. Acesta formează conidii care asigură infecția primară urmată apoi de cele secundare.

Cercetări sistematice făcute în bazinul Bistrița de către Vonica (1966) au demonstrat că periteciile — deși se formează din luna mai pînă în toamnă — nu joacă rol în infecțiile primare din primăvară, ascosporii neputînd fi captați pe lame-capcană.

Printre soiurile de măr mai puțin atacate de făinare, amintim Renete de Canada, Grand Alexander, Frumos de Boskoop și Gustav durabil, iar ca soiuri sensibile : Ionathan, Komsomoleț, Calvil italian, Boiken ș.a.

Combatere. Se recomandă ca în permanență lăstarii puternic atacați să fie îndepărtați și distruși prin ardere. Pentru prevenirea răspîndirii bolii se vor aplica tratamente umede sau uscate cu substanțe care au ca bază toxică sulful. Astfel, în timpul iernii se vor efectua stropiri cu zeamă sulfocalcică de 28°Bé în concentrație de 20% sau sulf muiabil 0,8%. Primăvara se vor executa mai multe tratamente cu zeamă sulfocalcică 10% pînă la deschiderea mugurilor și în concentrație de 2%, după deschiderea acestora ; de asemenea, eficacitate mare au și tratamentele cu sulf muiabil 0,4% sau Karathan 0,1%. În tratamentele de vară, care sînt curative, se vor aplica stropiri, ori de cîte ori este nevoie (la avertizare) cu zeamă sulfocalcică 2%, sulf muiabil 0,4%, Karathan 0,1%, Polybar 0,1% și prăfuiri cu sulf.

În ultimul timp au început să fie folosite fungicidele sistemice care, în anumite condiții, pot da rezultate satisfăcătoare. Astfel, în țara noastră a fost experimentat produsul Dimetirimol, folosit în stropirea merilor în concentrație de 12,5 g/l ; bune rezultate se obțin și cu Benlate 50, în concentrație de 0,1%.

14.1.4.2. **Pătarea cafenie a frunzelor și fructelor și rapănul merilor** — *Venturia (Endostigme) inaequalis*

Prima descriere a bolii a fost făcută de către botanistul suedez Fries, în anul 1819. Ciuperca este răspîndită în toate țările unde se cultivă mărul, fiind considerată ca una dintre cele mai păgubitoare boli ale acestei culturi.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Ciuperca atacă toate organele tinere ale pomului (frunze, flori, ramuri și fructe), pe toate aceste organe, simptomele fiind mult asemănătoare.

Pe frunzele tinere, în special pe partea inferioară a limbului, apar pete mici, cenușii, din dreptul cărora pornesc radial hifele ciupercii de culoare olivacee. Petele se măresc, atingînd 5—10 mm, pot conflua și sînt de culoare verde-măslinie sau brune, cu contur difuz. Pe măsură ce miceliul subcuticular fructifică, petele capătă un aspect catifelat, închizîndu-se la culoare. La unele soiuri de măr petele se formează pe ambele fețe ale frunzelor. Cînd atacul este puternic petele sînt dese și acoperă o mare parte din suprafața frunzelor, care cad înaintea celor sănătoase.

Atacul pe flori, și în special pe sepale, este asemănător cu cel descris pe frunze. Pe sepale apar pete mici, cenușii, care iau un aspect catifelat datorită conidioforilor și conidiilor.

Pe fructe apar, de asemenea, pete cenușii-măslinii în dreptul cărora țesuturile se suberifică și crapă. Fructele tinere se deformează puternic iar pulpa lor are gust fad. Deseori, crăpăturile de pe fructe reprezintă porți de intrare pentru sporii de *Monilinia fructigena*, cît și pentru alte ciuperci care distrug pulpa în totalitate.

Pe lăstarii tineri petele sînt mai greu de observat. Ciuperca determină o ușoară exfoliere a scoarței, iar sub țesutul atacat se formează un strat de suber care separă partea sănătoasă de cea bolnavă.

Pagubele produse de atacul acestei ciuperci se referă la pierderi importante de recoltă, deprecierea calitativă a fructelor (proces ce poate continua în depozite), debilitatea pomilor atacați prin pierderea frunzelor sau prin reducerea suprafeței asimilatoare a acestora, cît și cheltuieli suplimentare reclamate de sporirea numărului de tratamente chimice (fig. 177).

Agentul patogen — *Venturia inaequalis* (Cke) Wint. (sin. *Endostigme inaequalis* (Cke) Syd), fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*; f.c. *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck. Miceliul se dezvoltă subcuticular și formează în momentul fructificării strome pe care apar conidiofori și conidii. Conidioforii sînt bruni, unicelulari, cilindrici, mai dilatați la bază și ușor cutați la partea superioară. Conidioforii joacă rol de fialide și formează la partea superioară conidii bicelulare, piriforme, de culoare verde-măslinie și care, la maturitate, măsoară 16—30 × 6—9 μ. Conidiile ajunse la maturitate pot germina, dacă se găsesc în picături de apă și la temperaturi cuprinse între 15—25°C, optima fiind de 19—20°C. Infecția pe organele mărului are loc numai dacă acestea sînt umectate o perioadă de 4—18 ore, dar și în funcție de temperatură (L a p l a n t e, 1959).

Ciuperca iernează sub formă de miceliu de rezistență în scoarța ramurilor (pseudostrome). Acesta intră în vegetație în primăvară, formează conidii și astfel se asigură infecțiile primare pe toate organele tinere ale pomilor. După V. Ș u t a și col., (1974), conidiile care pătrund printre bracteele mugurilor vegetativi și de rod pot ierna, iar în primăvară produc, de asemenea, infecții primare.

Pe frunzele căzute toamna ciuperca duce o viață saprofită, iar primăvara, ca urmare a procesului de sexualitate, se formează peritecii cu asce și ascospori. Periteciile măsoară 90—145 μ, sînt ovale, cu pereții groși și negricioși și prevăzute în jurul osteolelor cu țepi bruni. În interiorul periteciilor se găsesc asce cu ascospori bicelulari, gălbui-brun, de 11—16 × × 4—8 μ. Forma cu peritecii a fost semnalată în țara noastră de E. R ă d u l e s c u, în anul 1947. Din cercetările efectuate, ascosporii ajung la

Scanned with OKEN Scanner

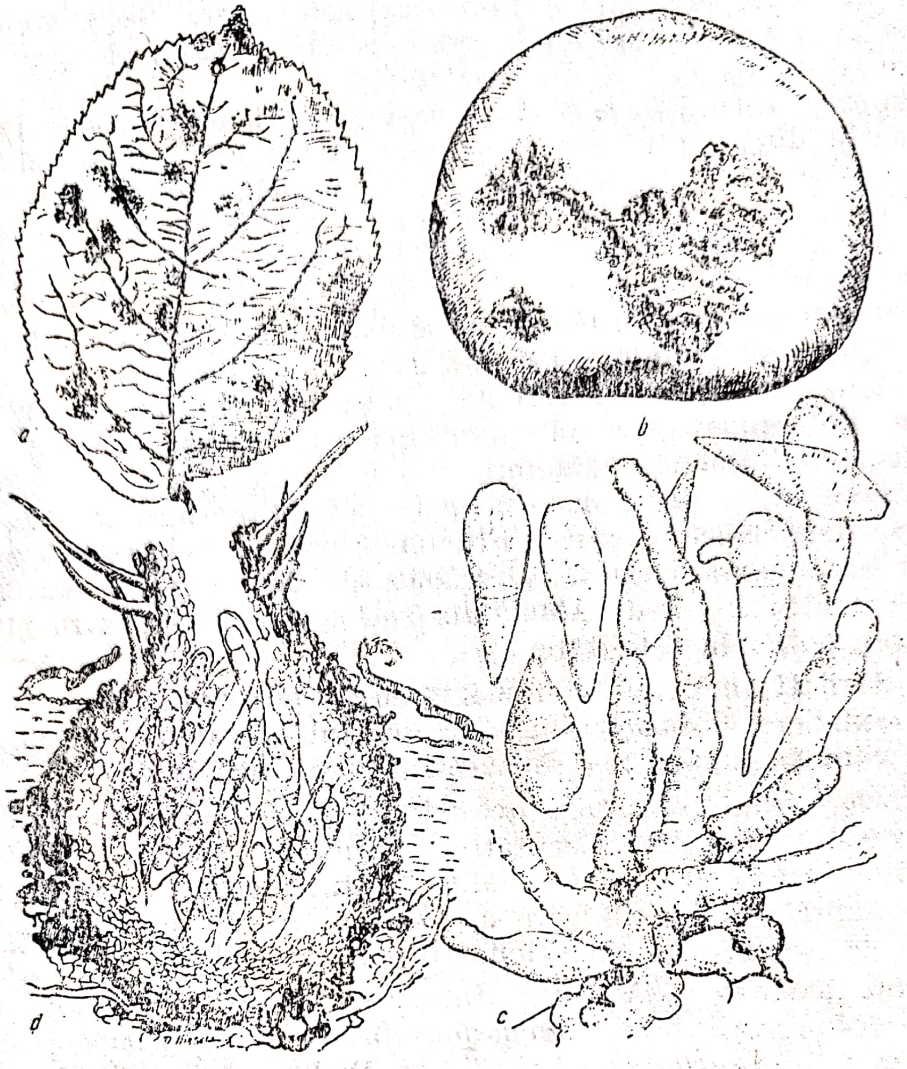


Fig. 177. Pătarea cafenie și rapănul la măr — *Venturia inaequalis*:
a — frunze cu pete cafenii; *b* — fruct atacat; *c* — conidiofori și conidii de *Fusicladium dendriticum*; *d* — peritecii cu asce și ascospori (după Viennot-Bourgin).

maturitate în primăvară, însă eliminarea lor are loc începînd din luna martie pînă în mai-iunie, în funcție de umiditate și temperatură. Ploile de primăvară hidratează ascele, pereții periteciilor se rup și ascosporii sînt proiectați începînd cu temperatura de 5°C. Cele mai puternice infecții primare sînt produse de către ascospori. După Mills și Laplante (1951), contaminarea are loc după 37—73 ore dacă temperatura este de 5°C, iar perioada de incubație, în acest caz, durează 22 zile.

După V. Șuta (1974), în condițiile Stațiunii pomicole Voinești, la temperatura de 18°C, infecția prin ascospori durează 9—18 ore iar perioada de incubație 8 zile, după care pot fi observate primele pete de atac.

Filamentele de infecție provenite din germinarea conidiilor, cît și a ascosporilor, pătrund în interiorul plantei gazdă, prin străpungerea directă a cuticulei.

Observațiile făcute în diferite centre pomicole din țară au arătat că soiurile de măr se comportă diferit față de această boală. Dintre soiurile rezistente menționăm: Domnești, Pătul, Frumos galben, Renete Baumann,

Scanned with OKEN Scanner

Creţesc etc., iar ca soiuri sensibile Clavil de toamnă, Stettin roşu, Ionathan, Golden delicious, Red delicious, Astrahan roşu, Astrahan alb, Gravenstein, Boiken etc.

Prezenţa raselor fiziologice cu virulenţă variată face posibilă comportarea diferită a unui soi de măr faţă de această boală; din acest motiv, rezistenţa sau sensibilitatea soiurilor de măr au un caracter limitat la o zonă dată. Aşa se explică faptul că soiurile Maşanschi şi Steyman's Red, cunoscute ca sensibile la rapăn, în condiţiile Bărăganului s-au dovedit suficient de rezistente (C o r i n a T u ş a, V. C o c i u, 1974).

Combatere. Se recomandă ca, pe baza observaţiilor, să se determine soiurile de măr rezistente la această boală în diferite bazine pomicole şi să se ţină seama de acest lucru la înfiinţarea noilor plantaţii. O atenţie deosebită trebuie să se acorde micşorării surselor de infecţie atît primară prin ascospori, cît şi prin conidii. Sînt necesare arături adînci de toamnă, pentru a îngropa la adîncime frunzele atacate, pe care se formează un număr mare de peritecii cu asce şi ascospori. Pe suprafeţe mai mici, practica adunării frunzelor căzute şi arderea lor duce la micşorarea sursei de infecţie cu ascospori. Acelaşi lucru este recomandabil să se facă şi cu ramurile uscate rezultate în urma operaţiei de tăiere de primăvară.

Lucrările de igienă culturală trebuie să fie completate neapărat cu stropiri de pomi, executate în timpul iernii, primăverii şi verii.

Stropirile de iarnă şi primăvară au o foarte mare importanţă în distrugerea surselor de infecţie primară prin conidii şi ascospori. În timpul iernii pomii se stropesc cu zeamă sulfocalcică de 28°Bé, în concentraţie de 20%, sau cu sulfat de cupru 3—4%. Primăvara, la desfacerea mugurilor, în faza de buton roşu, la scuturarea florilor şi cînd fructele sînt cît aluna, pomii se stropesc cu zeamă bordeleză 0,75—1%. În ultimul timp, tratamentele de primăvară se execută cu Zineb 0,4% (înainte de înfloritul pomilor).

În timpul verii, cînd se execută tratamentele preventive şi parţial curative, se recomandă folosirea suspensiilor de Captan 0,3% şi Metiram de Zn (Polyram 80), în concentraţie de 0,5%. Din cercetările făcute la noi în ţară s-a constatat că bune rezultate dau stropirile cu Zineb 0,3% în amestec cu sulf muiabil 0,3%, Mancozeb (Dithane M 45) 0,2%, Ziram (Fuclasin) 0,3%, Thiophanate (Topsin N.F. 44) 0,07—0,1%, Benomyl (Benlate) 0,1%, zeamă sulfocalcică 2% etc.

Înlocuirea în stropirile de vară a zemei bordeleze 0,75% cu produse organice de sinteză prezintă avantajul că fructele nu se mai suberifică. Pentru evitarea infecţiilor tîrzii pe fructe, care se manifestă în depozite, se recomandă aplicarea unui tratament cu Captan, în concentraţie de 0,25%, Maneb sau Mancozeb, în concentraţie de 0,3%, cu două săptămîni înainte de recoltare. Stropirile cu D.N.O.C. aplicate pe sol în jurul pomilor, primăvara distrug numeroşi ascospori; această metodă este praticată cu succes în multe ţări. La noi, stropirile împotriva rapănului la meri se fac la avertizare în cele mai multe bazine pomicole.

14.1.4.3. Pătarea cafenie a frunzelor şi fructelor şi rapănul perilor – *Venturia (Endostigme) pirina*

Boala a fost studiată de către P r i l l i e u x (în 1879) în Franţa. Atacul acestei ciuperci la soiurile de păr este păgubitor în anii cu precipitaţii bogate.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Ciuperca parazitează frunzele, lăstarii, ramurile și fructele de păr. Pe frunze, atacul este asemănător cu cel întîlnit la meri. Pe ambele fețe ale limbului, în special pe partea inferioară, apar pete verzui-măslinii, uneori negricioase, de formă circulară și dimensiuni ce variază între 0,5 și 10 mm. Frunzele se deformează și cad prematur. Atacul pe lăstarii tineri este asemănător cu cel ce se manifestă pe frunze, iar pe ramuri poate lua un caracter grav. Scoarța prezintă crăpături longitudinale și transversale, iar în urma căderii acesteia lemnul iese în evidență, ceea ce face ca ramura să se usuce în întregime, începînd de la vîrf. Acest fenomen are loc datorită pătrunderii miceliului în profunzimea țesuturilor scoarței și distrugerii stratului generator (fig. 178).

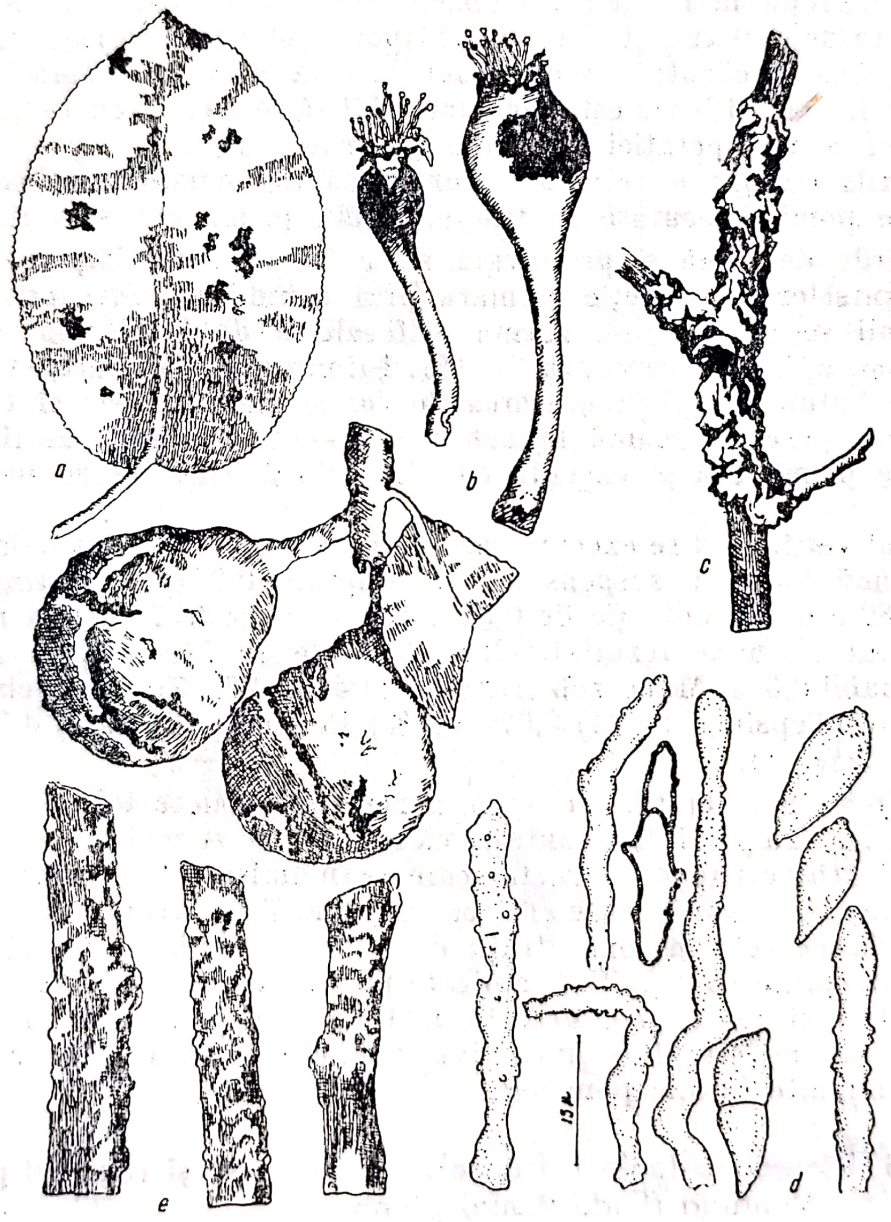


Fig. 178. Pătarea cafenie și rapănul la păr — *Venturia pirina*:
a — atac pe frunze; *b* — atac pe fructe; *c* — atac pe ramuri; *d* — conidiofori și conidii de *Fusicladium pirinum* (după Viennot-Bourgin).

Scanned with OKEN Scanner

Atacul pe caliciul florilor ca și pe fructele tinere este frecvent și duce la pierderi însemnate de recoltă. Fructele atacate sînt deformate, crăpate, cu numeroase pete de culoare măslinie, iar în pulpa acestora se găsesc sclereide. Aceste fructe nu au valoare comercială, nu se pot consuma și au o slabă capacitate de păstrare.

Agentul patogen — *Venturia (Endosligme) pirina* (Aderh.) Sydow, fam. *Pseudosphaeriaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes;* f.c. *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fuck. Miceliul ciupercii trăiește intercelular, subcuticular, formînd pseudostrome, pe care se formează conidiofori și conidii. Conidioforii sînt simpli, cu mai mulți denticuli și măsoară 30—75 × 3,5—6,5 μ; la partea superioară, pe denticuli, conidioforii poartă conidii piriforme, la început unicelulare iar apoi bicelulare, care au dimensiuni cuprinse între 13—45 × × 5—10 μ. Conidiile germinează în picături de apă ce stagnează pe organele pomului, iar filamentele de infecție străpung cuticula și încep să se dezvolte în spațiile intercelulare. Temperatura optimă de germinare este de 20—22°C, minima fiind 2—3°C iar maxima 31°C. Prin intermediul conidiilor, ciuperca se răspîndește în perioada de vegetație.

Iernarea parazitului are loc sub formă de peritecii care sînt sferice, de 120—160 μ în diametru și conțin în interior asce cu cîte 8 ascospori bicelulari. Ascosporii au dimensiuni care variază între 14—20 × 5—8 μ. Eliminarea ascosporilor are loc primăvara pe timp foarte umed (în prezența apei de ploaie), la temperaturi cuprinse între 2—35°C. Pentru ca ascosporii să germineze și să producă infecții pe diferite organe ale plantei-gazdă, în afară de umiditatea accentuată mai este nevoie de o temperatură cuprinsă între 6—26°C, optima fiind de 20°C (E. Rădulescu și E. Docea, 1967).

Agentul patogen mai poate ierna sub formă de miceliu stromatic în scoarța pomilor sau ca miceliu de rezistență în solzii mugurilor. Sursa de infecție din primăvară o constituie atît ascosporii cît și conidiile ce se formează pe miceliul stromatic de pe ramuri.

Multe soiuri de păr sînt susceptibile la această boală, însă gradul lor de sensibilitate depinde foarte mult de zona unde sînt cultivate. După Anderson (1956), soiul Favorita lui Clapp se comportă în Danemarca ca un soi rezistent, în timp ce în Anglia el este sensibil, din cauza existenței altor rase fiziologice. În condițiile țării noastre, următoarele soiuri s-au dovedit mai rezistente: Favorita lui Clapp, Untoasă Hardy, Decana comisiei, Contesa de Paris, Ducesa de Angoulême, Triumful Vienei ș.a. Ca soiuri sensibile, menționăm: Beurré Diel, Bergamotte, Bon Cretien Williams, Untoasă Liegel.

Combatere. Măsurile de combatere coincid în general cu acelea indicate la combaterea rapănului la meri. Prin faptul că majoritatea ascosporilor sînt eliminați în cursul lunii aprilie — începutul lunii mai, sînt necesare 2—3 tratamente cu zeamă bordeleză 0,5%, înainte de înflorit, urmate de pulverizări cu produse organice de sinteză, după scuturarea florilor.

14.1.4.4. Cancerul negru al ramurilor — *Physalospora cydoniae*

Boala este caracteristică plantațiilor bătrîne de meri, peri, gutui și se întîlnește foarte rar pe cais, prun, cireș. După Anderson (1956), ciuperca poate trăi saprofitic pe foarte numeroase specii lemnoase. Boala a fost semnalată prima dată pe fructele de măr de către Peck (New-York, 1879), iar pe frunze de către Alwoode, în anul 1892. Astăzi ciuperca atacă mărul în toate țările din zona temperată.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Atacul se manifestă cu cea mai mare intensitate pe ramuri. Scoarța atacată prezintă crăpături profunde, atît longitudinale cît și transversale, care fac ca ramura să se usuce în întregime. Dacă se examinează o ramură atacată se constată că, de cele mai multe ori, atacul pornește din dreptul unui mugur mortificat sau de la o porțiune de scoarță care a fost necrozată din diferite motive. Scoarța prezintă sclerozări și capătă o colorație neagră (parcă ar fi murdărită cu cerneală). Deseori, scoarța atacată se defoliază și lemnul brunificat iese în evidență. În primele faze atacul poate fi confundat cu cancerul nectrian. Un examen microscopic pune în evidență picnidiile cu picnospori bruni, specifici.

Atacul pe frunze apare primăvara, după 3—4 săptămîni de la scuturarea florilor, prin formarea unor pete de 5—10 mm în diametru, de culoare roșie-purpurie. În interiorul acestor pete destul de bine delimitate, apar niște formațiuni punctiforme negre — picnidiile cu picnosporii ciupercii. Petele cresc, putînd atinge 1,5 cm, devin cenușii, în timp ce marginea lor prezintă un brîu purpuriu. Frunzele parazitate cad de pe pomi, iar aceștia sînt debilitați an de an (fig. 179).

Ciuperca parazitează fructele de măr, fără ca pulpa acestora să fie afectată în profunzime de la început, ca în cazul atacului de monilioză. Boala se manifestă pe fructe în livezi și depozite. Pe fructele ajunse aproape de maturitate apar pete gălbui-cafenii care se întind, ocupînd aproape jumătate din fruct. Suprafața atacată a fructului se brunifică și se formează pe acestea numeroase puncte mici, negre, care sînt picnidiile agentului patogen.

Agentul patogen — *Physalospora cydoniae* Arn., fam. *Mycosphaerellaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes* f.c. *Sphaeropsis malorum* Peck. Miceliul, la început hialin și apoi olivaceu, fructifică în țesuturile parazitate ale plantei-gazdă, formînd picnidii globuloase care măsoară 200—300 μ în diametru. Picnosporii sînt bruni, unicelulari (foarte rar bicelulari) și au dimensiuni relativ mari, de 18—26 × 8—12 μ. Picnosporii sînt eliminați în masă, în special pe vreme umedă și produc înnegrirea scoarței pomului. Cu ajutorul

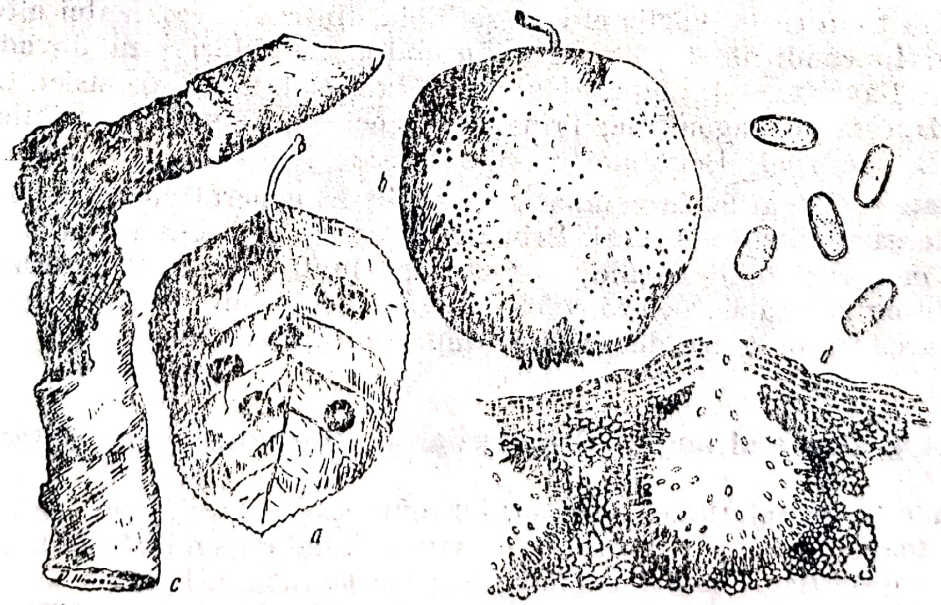


Fig. 179. Cancerul negru al ramurilor — *Physalospora cydoniae*:
a, b, c — atac pe frunze, fructe și ramuri; *d* — picnidii cu picnospori de *Sphaeropsis malorum* (original).

Scanned with OKEN Scanner

picnosporilor ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie. Ca rezultat al înmulţirii sexuate apar peritecii, care se formează în scoarţa ramurilor parazitate. Periteciile sînt mari, de peste 300 μ în diametru şi conţin în interior asce cu cîte 8 ascospori uşor alungiţi, unicelulari, hialini-gălbui, de 26—35 × 7—12 μ. Pînă în prezent, atît pe frunzele căzute cît şi pe fructe, nu au fost găsite aceste fructificaţii.

Iernarea agentului patogen are loc prin peritecii cu asce şi ascospori (cu rol minor în asigurarea infecţiilor de primăvară), prin picnidii şi picnospori în scoarţa ramurilor sau prin miceliu de rezistenţă.

Umiditatea ridicată din timpul primăverii, temperaturile medii de 15—20°C, favorizează eliminarea ascosporilor şi a picnosporilor, precum şi infecţiile care au loc pe frunze şi ramuri. Pătrunderea filamentelor de infecţie în scoarţa ramurilor este determinată de prezenţa leziunilor provocate de grindină, atacuri de insecte şi din alte cauze.

Soiurile de măr se comportă diferit faţă de atacul acestei ciuperci. Ca soiuri sensibile citäm : Calvil, Antonovka, Astrahan roşu etc., iar mai rezistente : Creţeşti, Domneşti, Renete de Canada, Renete Ananas.

Boala este frecventă în anii cu precipitaţii abundente şi produce pagube în livezile unde aplicarea cu regularitate a măsurilor de protecţie lasă de dorit.

Combatere. Livezile de meri trebuie întreţinute corespunzător, pentru ca pomii să aibă condiţii optime de vegetaţie. În fiecare an pomii se vor curăţa de uscături, care se distrug prin ardere. Rănile rezultate în urma tăierilor la pomi se dezinfectează cu o soluţie de sulfat de fier 5% sau cu sulfat de cupru 1%, şi apoi se ung cu mastic. În primăvară, cît şi în perioada de vegetaţie, trunchiurile vor fi văruite cu lapte de var (concentraţie 5—8%), în amestec cu sulfat de cupru 1%.

Măsurile de combatere chimică sînt absolut necesare. Picnosporii păstrîndu-şi mult timp viabilitatea, există în permanenţă pericolul de infecţie. În primăvară, infecţia primară a frunzelor coincide cu aceea a ciupercii *Endostigme inaequalis ;* din acest motiv, tratamentele de primăvară cu zeamă bordeleză 0,75—1% sînt eficace împotriva ambelor ciuperci. În timpul verii se recomandă stropiri cu zeamă bordeleză 1%, Mancozeb 0,3%, Zineb 0,3% şi Captan 0,3%, ca şi în cazul combaterii rapănului la meri, însă numărul lor diferă, la păr făcîndu-se mai multe tratamente.

14.1.4.5. Cancerul deschis al ramurilor — *Nectria galligena*

Această boală a fost observată pentru prima dată în Germania, în anul 1880. Între anii 1914 şi 1925 W i l t s h i r e întreprinde un studiu sistematic al bolii, atît pe pomii fructiferi cît şi pe diferiţi arbori de pădure. Boala este răspîndită astăzi pe toate continentele, fiind des întîlnită şi dăunînd livezilor neîngrijite de măr şi păr. Atacul mai poate fi observat pe diferiţi arbori din parcuri şi păduri (fag, arţar, carpen, alun, salcie, plop etc.).

Simptome. Aspectele bolii pe măr şi păr sînt cu atît mai tipice (putîndu-se diferenţia de alte tipuri de cancere pe ramuri), cu cît faza de evoluţie a bolii este mai avansată. Atacul începe din dreptul unui mugur mortificat sau a unei leziuni în scoarţă şi apare sub forma unor pete uşor excavate în dreptul cărora scoarţa este brunificată. Deseori, asemenea pete pot fi observate la unghiul de ramificare al ramurilor de schel t. În faze mai avansate leziunea se întinde, iar scoarţa din dreptul acesteia capătă o coloraţie negricioasă, crapă şi lemnul iese parţial în evidenţă. Marginile scoarţei care delimitează plăgile se îngroaşă foarte mult luînd un aspect ca şi cum rana s-ar adînci ; în realitate, ciuperca

Scanned with OKEN Scanner

nu atacă lemnul în profunzime. Foarte periculoase sînt formele de atac pe pomii tineri, ale căror tulpini pot fi înconjurate de plăgi, care fac ca aceştia să se usuce.

Din cercetările efectuate în S.U.A., se constată că boala produce pierderi mai mari în livezile tinere, pînă la 15 ani, determinînd uscarea pomilor sau distrugerea ramurilor de schelet, în timp ce la merii mai bătrîni atacul este mai puţin periculos. În dreptul plăgilor, printre crăpăturile scoarţei, apar fructificaţiile ciupercii, destul de abundente pe timp umed, sub forma unor excrescenţe (sporodochii) mici, albe-roz, pe care se formează conidiile; mai tîrziu sporodochiile devin roşietice şi conţin periteciile cu asce şi ascospori (fig. 180).

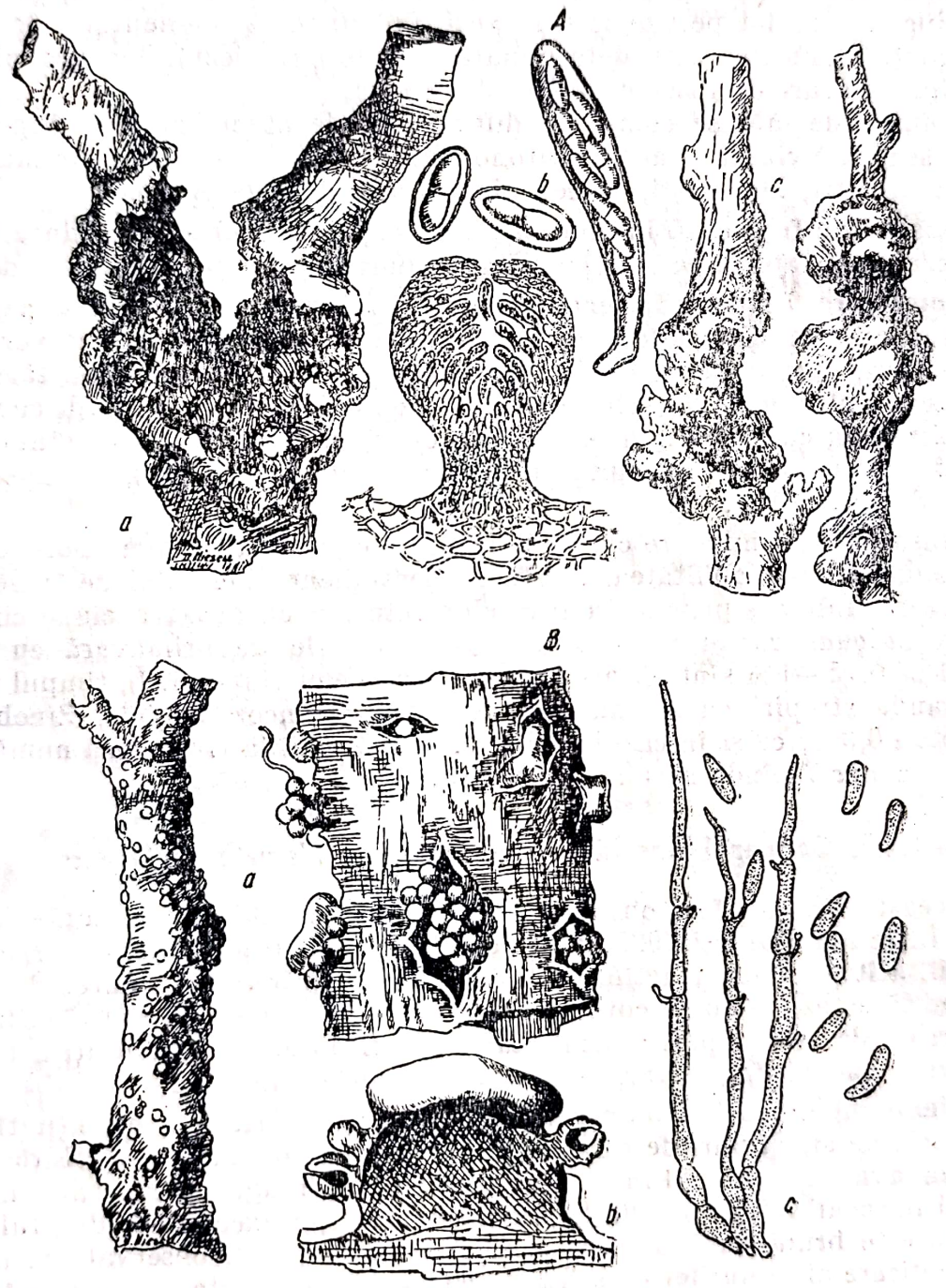


Fig. 180. Cancerul deschis al ramurilor — *Nectria galligena* (*A*): *a*, *c* — ramuri cu cancere deschise; *b* — peritecie cu asce şi ascospori; Uscarea ramurilor — *Necria cinnabarina* (*B*): *a* — atac pe ramuri; *b* — fructificaţie în secţiune; *c* — conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

Uneori atacul se manifestă pe fructe, în livezi sau în depozite. Acestea putrezesc şi se acoperă cu sporodochii (perniţe), asemănătoare celor ce apar în plăgile de pe ramuri. Putregaiul total al pulpei fructului — asemănător cu cel produs de *Monilinia* — este favorizat de crăpăturile produse de rapăn sau de răni mecanice.

Agentul patogen — *Nectria galligena*, Bres., fam. *Hypochreaceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Cylindrocarpon mali* (All.) Wr. Miceliul ciupercii care se dezvoltă în parenchimul cortical, formează nişte perniţe alcătuite din împletirea hifelor, pe care apar conidiofori cu conidii. Conidiile sînt foarte rezistente la intemperii şi pot să-şi păstreze viabilitatea pînă la 2 ani. Ele sînt de formă alungită, au 2—5 pereţi transversali şi măsoară 22—66 × × 4,5—5,5 μ. Conidiile germinează la temperaturi cuprinse între 3 şi 30°C, optima fiind de 24°C.

Periteciile sînt globuloase, cu peridia cărnoasă, de culoare roşie şi se formează pe plăgile vechi de 2—3 ani ; ele au dimensiuni cuprinse între 240 şi 390 μ. În peritecii se găsesc numeroase asce cu ascospori ovali, bicelulari, uşor strangulaţi în dreptul septei, de 14—22 × 6—6,8 μ. Eliminarea şi germinarea ascosporilor are loc în perioada de vegetaţie pe timp umed şi la aceleaşi temperaturi ca şi pentru conidii. Infecţiile (cu ascospori sau conidii) au loc fie în luna octombrie (după ce cad frunzele) fie în aprilie (în momentul desfacerii mugurilor), în ambele cazuri apărînd uşoare crăpături corticale care favorizează pătrunderea parazitului.

Se apreciază că acest agent patogen este un parazit de „rană" sau de „debilitare", atacul manifestîndu-se numai pe ramurile lezionate sau debilitate (atac de insecte, rapăn, ger etc.).

O altă specie, *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. este, de asemenea, un parazit de rană sau de debilitare, atacă ramurile în curs de uscare pe care le distruge. În cursul vieţii saprofite formează la suprafaţa scoarţei, pustule de culoare roşiatică, alcătuite din pseudostrome, purtătoare de conidii la exterior şi de peritecii la interior.

Combatere. Se recomandă măsuri de igienă culturală în livezi (curăţirea pomilor de uscături şi extirparea ramurilor canceroase). Suprafaţa de secţiune a ramurilor tăiate, cît şi rănile provocate la extirparea plăgilor se tratează cu o soluţie de sulfat de fier 3—5% sau sulfat de cupru 2%, după care se ung cu mastic.

Se vor stropi pomii în perioada de repaus vegetativ cu zeamă bordeleză 2% sau în toamnă, după căderea frunzelor, cu organo-mercurice. În livezi se va aplica o agrotehnică superioară, acordîndu-se toată atenţia administrării de îngrăşăminte pomilor tineri, în primii ani de creştere.

14.1.4.6. **Monilioza sau putregaiul brun şi mumifierea fructelor** — *Monilinia fructigena*

Această boală este cunoscută de multă vreme în toată lumea şi produce pagube foarte mari în livezi şi depozite. Se întîlneşte pe măr, păr, gutui şi mai puţin pe moşmon şi piersic. Atacă sporadic un număr mare de specii lemnoase ce aparţin la 11 familii botanice (E. Rădulescu şi col., 1972).

Simptome. Ciuperca parazitează ramurile cu frunze, florile şi fructele în diferite faze de dezvoltare. Primăvara, în timpul înfloritului, unele ramuri tinere încep să se veştejească, frunzele şi florile se brunifică şi se usucă. Atît pe scoarţa ramurilor atacate, cît şi pe flori apar mici perniţe de mucegai, de

Scanned with OKEN Scanner

culoare cenușie-gălbuie, alcătuite din conidioforii și conidiile ciupercii. Atacul pe flori seamănă cu efectul înghețurilor tîrzii de primăvară, cu deosebirea că printre florile distruse, brunificate, se mai găsesc și flori normale. Acest aspect parazitar poartă numele de *monilioza din anul precedent*. Mai tîrziu, cînd fructele au dimensiunea unei alune, în special la păr, acestea se înnegresc și cad în masă. Deseori acest aspect parazitar, cunoscut și sub numele de *monilioza de primăvară*, este confundat cu căderea fiziologică.

În timpul verii, cînd fructele au ajuns aproape de maturitate, apar pe suprafața lor pete brune ce se întind în suprafață și cuprind pulpa în profunzime. În scurt timp fructul putrezește aproape în totalitate, căzînd deseori de pe pom. Dacă temperatura este ridicată și atmosfera umedă, pe suprafața fructului, în dreptul zonei putrezite, apar sporodochiile ciupercii, sub forma unor perniță dispuse în cercuri concentrice. Această formă de atac este cunoscută sub numele de *putregai brun*. Ea poate fi confundată cu atacul de *Glomerella cingulata* la care, însă, țesuturile brunificate se adîncesc. Dacă timpul este umed, cu temperaturi mai scăzute, fructele putrezesc, se brunifică și apoi se înnegresc, fără ca pe suprafața lor să mai apară pustule de conidii. Această formă de atac întîlnită deseori și în depozite poartă numele de *putregai negru*. Alteori, timpul secetos face ca fructele atacate să se deshidrateze, să se mumifieze și să rămînă atîrnate pe pomi și în timpul iernii. Acest ultim aspect parazitar poartă numele de *mumifierea fructelor*. La fructele cu canalul stipelar deschis ciuperca poate produce un putregai al inimii, vizibil doar la exterior printr-o pată brună la locul de inserție al codiței sau în partea opusă acesteia (fig. 181).

Atacul de moniliozâ produce pagube mari aproape de maturitatea fructelor, iar infecțiile tîrzii care au loc în timpul recoltării, se manifestă în depozite.

Agentul patogen — *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl) Honey, fam *Helotiaceae*, ord. *Pezizales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Monilia Fructigena* Pers. Aparatul vegetativ al ciupercii se prezintă sub forma unui tal filamentos hialin

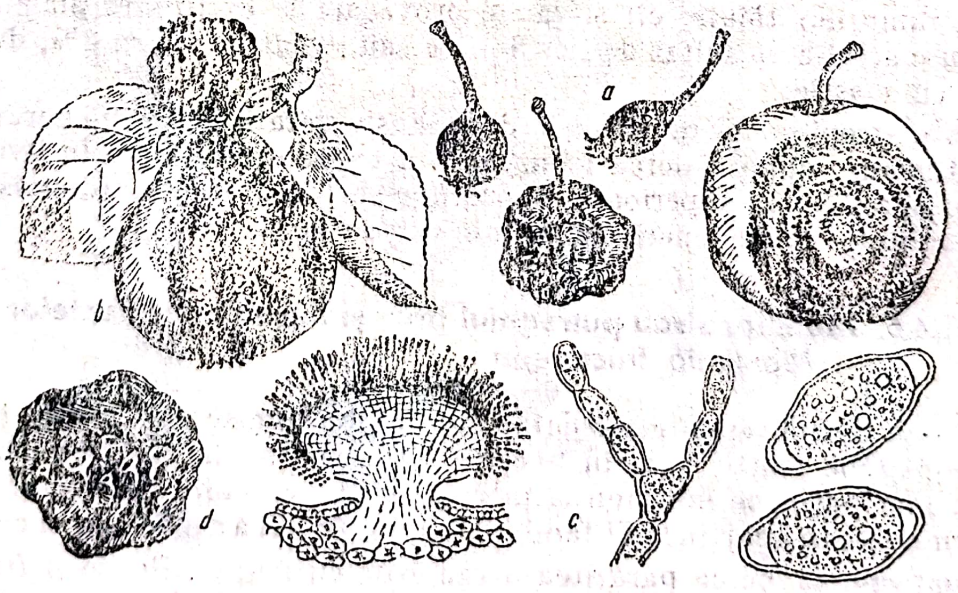


Fig. 181. Monilioza la măr și păr — *Monilinia fructigena*:
a — monilioza de primăvară pe fructele tinere; *b* — putregaiul brun al fructelor; *c* — conidii de *Monilinia fructigena*; *d* — fruct mumifiat cu apotecii (după Ferraris).

Scanned with OKEN Scanner

care formează la suprafaţa organelor atacate aglomerări de filamente denumite sporodochii, pe care apar şiruri de conidii. Conidiile sînt catenulate, gălbui, de forma unor butoiaşe, măsurînd 12—34 × 9—15 μ, lipsite de disjunctor. Conidiile asigură răspîndirea parazitului în timpul verii. Ele germinează la temperaturi cuprinse între 0—25°C, optima fiind în jur de 15°C. Filamentele ciupercii pătrund în fructe prin crăpăturile provocate de atacul ciupercii *Endostigme inaequalis* şi prin diferite alte leziuni provocate de insecte (*Carpocapsa pomonella*, viespi etc.) sau de grindină. De asemenea, în timpul recoltatului şi al transportului fructelor, rănile provocate de lovituri favorizează infecţia cu această ciupercă.

Iernarea agentului patogen are loc atît sub formă de miceliu de infecţie în scoarţa ramurilor, cît şi de scleroţi în interiorul fructelor mumificate.

După parcurgerea a două ierni, în primăvara celui de-al treilea an scleroţii germinează şi formează apotecii cu asce şi ascospori. Apoteciile au forma unor pîlnii lung pedunculate, de culoare gălbuie şi cu un diametru de 3—5 mm. Ascele conţin cîte 8 ascospori unicelulari, ovali, hialini, de 10—12 × 5—7 μ. Ascosporii produc, de obicei, infecţii pe fructele tinere, de dimensiunea unei alune, cauzînd alături de infecţiile conidiene, *monilioza de primăvară.*

Umezeala exagerată a aerului, picăturile de apă de pe fructe, cît şi distrugerea integrităţii acestora, constituie principalii factori care fac ca, în unii ani, pagubele produse de moniliozăă să fie foarte mari.

Mărul şi în special părul sînt atacaţi şi de *Monilia laxa.* Simptomele, morfologia şi ciclul biologic sînt asemănătoare cu al speciei precedente, cu unele diferenţieri. Astfel, culoarea conidiilor de *Monilinia laxa* este cenuşie, iar infecţiile cu această ciupercă sînt mai puternice în primăvară, deoarece conidiile lor rezistă peste iarnă.

Observaţiile făcute în ţara noastră, privind rezistenţa la moniliozăă a soiurilor de măr şi păr, au arătat că majoritatea acestora sînt sensibile. Dintre soiurile de măr mai rezistente citămă: Maschanschi, Boiken, Sari Sinap, Roşu de Stettin etc.

Combatere. Înainte de a aplica tratamentele de iarnă sau de primăvară, se vor strînge toate fructele mumifiate rămase pe pom şi se vor arde. În primăvară, lăstarii atacaţi vor fi înlăturaţi şi distruşi prin ardere. Fructele putrezite de pe pomi sau cele căzute vor fi adunate şi îngropate.

În timpul perioadei de vegetaţie vor fi aplicate tratamentele indicate pentru combaterea rapănului precum şi a insectelor care favorizează infecţiile cu moniliozăă. Rezultate bune dau tratamentele de iarnă cu zeamă sulfocalcică de 28°Bé, în concentraţie de 20%, sau cu zeamă albastră 2—3%, iar în timpul perioadei de vegetaţie cu Captan 0,3%, zeamă sulfocalcică 2%, Zineb 0,3%, Mancozeb 0,2%, zeamă bordeleză 0,75%, Topsin (Tiophanate) 0,1% etc.

Trebuie să se acorde o atenţie deosebită recoltării şi manipulării fructelor pentru a se evita rănirile mecanice, precum şi dezinfectării silozurilor de fructe şi menţinerii unei temperaturi cît mai apropiate de 1—3°C. În acelaşi timp, umiditatea trebuie să fie cuprinsă între 80 şi 90%.

14.1.4.7. Pătarea albă a frunzelor de păr (septorioza) — *Mycosphaerella sentina*

Septorioza părului este o boală răspîndită şi păgubitoare în pepiniere şi livezi. Ciuperca atacă toate speciile de păr, fiind uneori întîlnită şi pe măr şi gutui. Produce pagube în pepiniere şi livezi, în special în anii ploioşi.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. La începutul lunii iunie încep să apară pe frunze pete circulare de 1—6 mm în diametru, de culoare brună. În scurt timp țesuturile parazitate încep să se albească în centru, rămînînd înconjurate de un halou cenușiu-brun. În dreptul petelor, devenite alburii, se observă prezența unor formațiuni punctiforme mici, negre, reprezentînd forma cu picnidii a agentului patogen. Uneori, la soiurile sensibile, se formează un număr foarte mare de pete, acestea confluează și, practic, frunzele își pierd funcția asimilatorie și cad prematur. Uneori pomii din pepiniere pot prezenta defolieri grave, cu 1—2 luni înainte de termenul normal.

În anii cu precipitații bogate, boala a fost constatată și pe fructe pe care apar pete mai mari, însă asemănătoare cu cele de pe frunze (fig. 182).

Agentul patogen — *Mycosphaerella sentina* (Fuck.) Schroet., fam. *Mycosphaerellaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Septoria piricola* Desm. În porțiunile de frunză atacate, ciuperca formează picnidii cu picnospori. Picnidiile sînt globuloase, de 80—100 μ în diametru, avînd la partea superioară un osteol larg. Picnosporii sînt alungiți, filamentoși, incolori și multicelulari, de 30—43 × 3 μ. Prin intermediul picnosporilor, puși în libertate pe vreme umedă, ciuperca se răspîndește în timpul perioadei de vegetație. Picnosporii germinează în picăturile de apă de pe frunze producînd noi infecții, iar după o perioadă de incubație, care durează între 9 și 12 zile, boala începe să se manifeste.

Stadiul saprofit al ciupercii are loc pe frunzele căzute ; în primăvară apar peritecii cu asce și ascospori. Forma cu peritecii a fost găsită în anul 1908 de către K l e b a h n. Periteciile au dimensiuni cuprinse între 80 și 100 μ. Ascele sînt măciucate și conțin cîte 8 ascospori bicelulari și hialini, de 26—33 × × 4 μ, care produc infecții de primăvară.

Agentul patogen iernează sub formă de peritecii cu asce sau chiar ca picnospori în picnidii.

Soiurile de păr care manifestă rezistență la această boală sînt : Curé, Decana de iarnă, Untoasă Liegel, Bergamot Esperen ș.a. Mai sensibile s-au dovedit a fi Wiliams, Untoasă Diel, Untoasă Hardy, Favorita lui Clapp etc.

Combatere. Se vor executa arături adînci în livezi și se vor strînge și arde frunzele în pepiniere ; astfel se va micșora mult sursa de infecție cu picnospori și ascospori în primăvară.

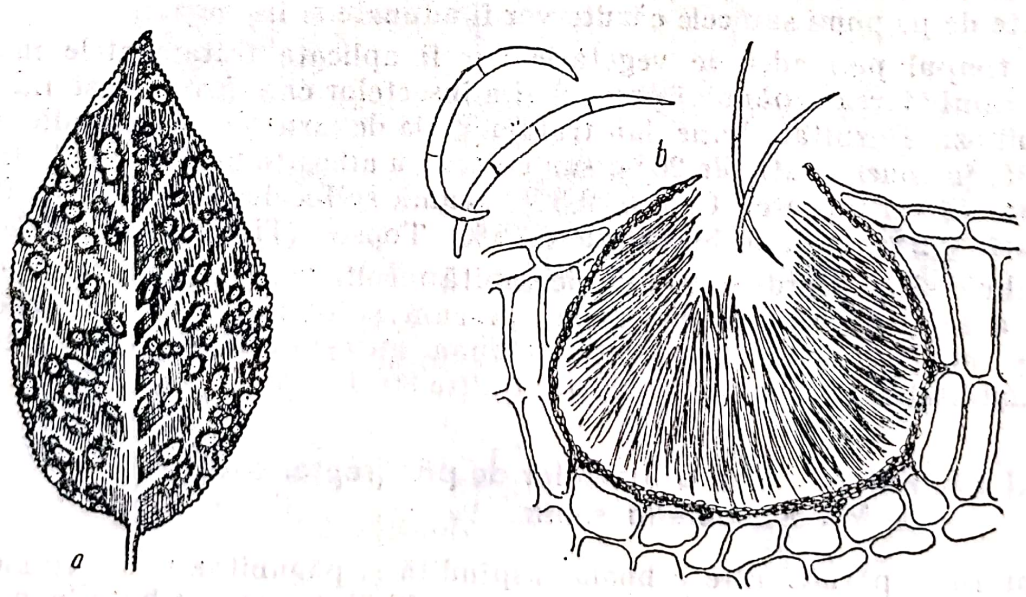


Fig. 182. Septorioza părului — *Mycosphaerella sentina* :
a — frunze atacate ; *b* — picnidii cu picnospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

De asemenea, stropirile de iarnă, primăvară şi vară, care se aplică pentru combaterea rapănului, sînt eficace şi împotriva acestei boli. O atenţie deosebită trebuie să se acorde stropirilor în pepiniere, aplicîndu-se tratamente cu produse folosite în combaterea rapănului pînă toamna la căderea normală a frunzelor. Numărul tratamentelor este în funcţie de cantitatea şi frecvenţa precipitaţiilor din perioada de vegetaţie.

14.2. BOLILE GUTUIULUI

14.2.1. MICOZE

14.2.1.1. Pătarea brună a frunzelor (Entomosporioza) — *Fabraea maculata*

Boala, denumită şi *entomosporioză*, este frecventă în pepiniere şi livezi. Ciuperca parazitează pe gutui şi păr, mai rar pe măr şi moşmon, *Sorbus*, *Amelanchier* etc. În anii cu ploi frecvente în timpul verii, boala devine foarte periculoasă în pepiniere.

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze, rareori pe lăstari şi fructe. Pe limbul frunzelor apar pete circulare, de dimensiuni cuprinse între 2 şi 10 mm, care la început au o culoare gălbui-crem, iar mai tîrziu devin roşietice. În centrul acestor pete, pe partea superioară a frunzelor, se diferenţiază 1—2 punctişoare reliefate, crustoase, de culoare neagră, care reprezintă fructificaţiile ciupercii. Petele pot să se unească şi frunzele vor prezenta porţiuni mari de ţesut atacat, care reduc foarte mult suprafaţa asimilatorie a pomului. În cazul unui atac puternic, pomul poate să-şi piardă frunzele în lunile iulie-august (fig. 183).

Atacul pe lăstarii tineri apare tîrziu, în vară, manifestîndu-se printr-o brunificare a scoarţei, însoţită de o uscare a vîrfului acestora.

Pe fructe, boala apare sub formă de pete, asemănătoare cu cele întîlnite pe frunze. Cînd petele de pe fructe sînt grupate, pulpa crapă şi deseori este supusă unui proces de putrezire, datorită pătrunderii în interiorul ţesuturilor a altor agenţi patogeni.

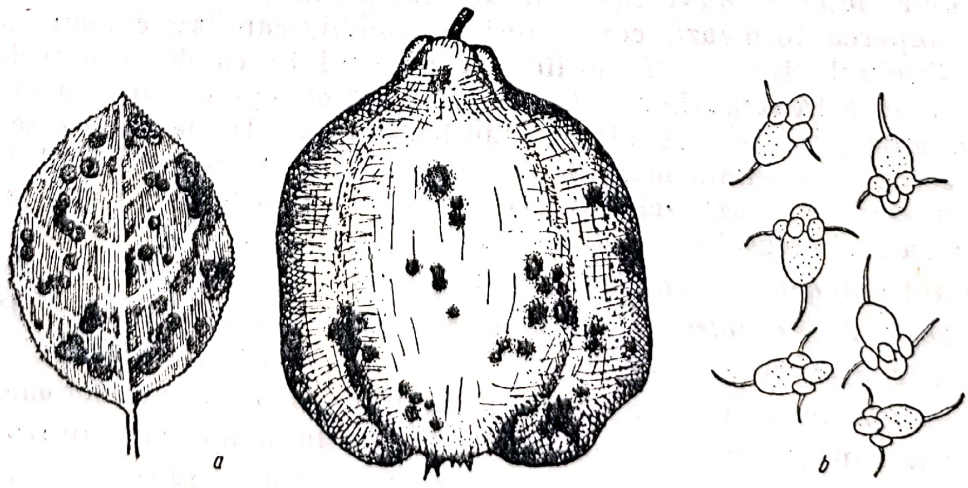


Fig. 183. Entomosporioza — *Fabraea maculata* :
a — frunze şi fructe atacate ; *b* — conidii tetracelulare de *Entomosporium maculatum* (original).

Agentul patogen — *Fabraea maculata* (Lév.) Atk. (sin. *Diplocarpon soraueri*-(Kleb.) Nannf.), fam. *Mollisiaceae*, ord. *Pezizales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Entomosporium maculatum* Lév. Miceliul ciupercii se dezvoltă în spațiile intercelulare ale organelor parazitate. Conidioforii și conidiile se formează pe niște strome care apar subcuticular și ies în evidență ca niște punctișoare negre, prin ruperea epidermei. Conidiile sînt hialine, tetracelulare, dispuse în cruce. Celulele laterale cît și cea superioară, se termină cu cîte un cil lung. Conidiile măsoară 18—25 × 6—12 μ. Celula bazală se prinde de conidiofor, conidioforii sînt scurți și cilindrici.

În condiții de saprofitism, pe frunzele căzute, ciuperca formează apotecii cu asce și ascospori bicelulari, cu celule neegale; ei au dimensiuni între 18—20×6—7 μ.

Primele infecții, în primăvară, sînt produse de către conidii care se formează pe lăstarii atacați din toamnă. Ciuperca iernează în scoarța ramurilor. Ascosporii ajung la maturitate prin luna mai și determină infecții pe frunze. În anii ploioși, boala poate lua un caracter grav. Din unele observații efectuate la noi (V o n i c a și col., 1971) rezultă că pentru țara noastră forma cu apotecii nu are importanță în producerea infecțiilor primare în primăvară.

Combatere. Măsurile recomandate pentru combaterea rapănului la meri sînt eficace și împotriva acestei boli. Atenție deosebită se va acorda aplicării măsurilor care duc la micșorarea sursei de infecție din primăvară, prin conidii și ascospori.

Se vor executa arături adînci pentru îngroparea frunzelor căzute.

După cercetările efectuate de către V o n i c a și col., (1971) rezultă că se obțin rezultate bune prin stropiri cu zeamă bordeleză 0,5% sau Captan, Maneb, Phaltan în concentrație de 0,2%. Stropirile să se repete de mai multe ori pe vară, mai ales în anii ploioși care favorizează infecțiile.

14.2.1.2. **Mumifierea fructelor tinere** — *Monilinia linhartiana*

Boala poate căpăta un caracter mai grav în primăverile reci și umede.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, flori, fructe și ramuri tinere. În primăvară, după apariția frunzelor tinere, acestea prezintă brunificări în special de-a lungul nervurilor. În dreptul porțiunilor atacate, pe vreme umedă, ciuperca formează conidiofori și conidii, care au culoare galbenă-cenușie. Conidiile infectează florile, iar miceliul pătrunde prin pedunculul acestora în scoarța ramurilor și de aici, prin pețiol, ajunge din nou în frunze. În primăverile ploioase aceste infecții au loc în proporție de masă și se ajunge la distrugerea unui număr mare de ramuri cu frunze și flori. Miceliul din interiorul ovarelor formează scleroți sau stromă sclerotiformă. Fructele tinere încetează să mai crească, se brunifică, se zbîrcesc și cad (fig. 184).

Agentul patogen — *Monilinia linhartiana* (Prill. et Delacr.) Honey, fam. *Heloliaceae*, ord. *Pezizales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Monilia linhartiana* Prill. et Delacr. Pe frunzele și ramurile atacate ciuperca formează conidiofori și conidii, pe niște strome subcuticulare rezultate din împletirea filamentelor miceliene. Conidiile sînt unicelulare, de forma unor lămîi și au dimensiuni cuprinse între 10—20×9—14μ. Ele apar sub forma unor lanțuri simple sau ramificate, fiind despărțite prin disjunctori. Cu ajutorul acestor organe de înmulțire asexuată, ciuperca se răspîndește activ primăvara.

Scanned with OKEN Scanner

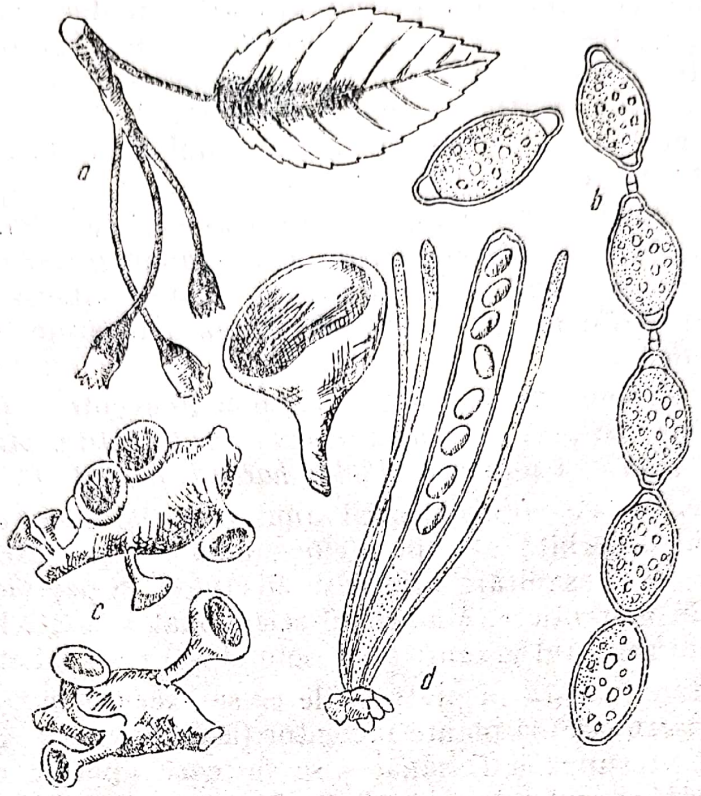


Fig. 184. Mumifierea fructelor tinere de gutui — *Monilinia linhartiana :*
a — ramură cu frunze și fructe mici atacate ; *b* — conidii ; *c* — scleroți cu apotecii ; *d* — ască cu ascospori și parafize (după Ferraris și Prillieux).

Iernarea ciupercii are loc sub formă de miceliu de infecție, în scoarța ramurilor infectate și în special prin stromele sclerotiale care se formează în interiorul fructelor atacate. Din germinarea scleroților, după doi ani, apar apotecii cu asce și ascospori, aceștia infectînd frunzele de gutui în primăvară.

Fructele de gutui ajunse aproape de maturitate pot fi atacate de ciuperca *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey. Aspectul parazitar, biologia parazitului și combaterea bolii sînt asemănătoare cu cele descrise la măr și păr.

Combatere. Se recomandă să se adune și să se distrugă fructele căzute, pentru a se elimina sursa de infecție prin ascospori.

Se vor face stropiri în primăvară, înainte de umflarea mugurilor, în faza de buton roșu, după înflorit și la una-două săptămîni după ultimul tratament, cu zeamă bordeleză 1% sau cu tiocarbamați (Ziram 0,2%, Mancozeb 0,3%).

14.2.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A POMILOR SEMINȚOȘI (MĂR, PĂR ȘI GUTUI) ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pierderile cantitative, dar și calitative, înregistrate la pomii semințoși în livezi (clasice, intensive cît și supraintensive) și în depozite sînt încă foarte mari (20—40%), ceea ce impune măsuri energice și raționale de combatere a paraziților în toate zonele pomicole ale țării.

Pagubele pot fi mult limitate sau chiar înlăturate, prin aplicarea unui complex de măsuri care urmărește crearea unor condiții optime de vegetație a

puieților în pepiniere și pomilor din plantații, prin satisfacerea condițiilor ecologice caracteristice fiecărei specii (a soiurilor în cadrul speciilor), prin eliminarea surselor de infecție din pepiniere sau livezi și prin combaterea chimică, tratamentele fiind aplicate la „avertizare", în funcție de biologia agentului patogen, urmărindu-se astfel micșorarea numărului de stropiri, concomitent cu sporirea eficacității acestora (lupta integrată).

Pagube importante sînt produse în pepiniere de mozaicul mărului, mozaicul inelar al părului, de cancer *(Agrobacterium tumefaciens)*, de arsura bacteriană *(Erwinia amylovora* și *Pseudomonas syringae)*, cît și de pătarea albă a frunzelor de păr *(Mycosphaerella sentina)* și pătarea brună a frunzelor de gutui și păr *(Fabraea maculata)*.

În livezi și în depozite de fructe, cele mai frecvente și păgubitoare boli sînt rapănul la meri și peri *(Venturia inaequalis, Venturia pirina)*, monilioza *(Monilinia fructigena)* și făinarea *(Podosphaera leucotricha)*.

În pepiniere. În vederea obținerii unui material liber de viroze se va acorda o atenție deosebită atît plantelor-mamă cît și marcotelor, printr-o selecție biologică și fitosanitară riguroasă efectuată în pepiniere, eventual în colecții, dar și în marcotiere. Materialul selecționat este etichetat și urmărit timp de 3 ani sub raportul autenticității soiului, cît și al sănătății.

O a doua etapă constă în pretestările ce se execută în sere, folosindu-se atît plante test (ierboase) și plante indicator (lemnoase), cît și metode serologice. Materialul presupus a fi sănătos se testează apoi în cîmp numai pe indicatori lemnoși, operație ce durează 2—5 ani.

Cu acest material (altoi și portaltoi) liber sau eliberat de viroze prin procedeele expuse, se înființează *pepiniera inițială*, iar apoi *plantațiile-mamă* inițiale în vederea producerii de altoaie, marcote și semințe libere de virusuri. Aceste plantații sînt amplasate lîngă pepiniere, în stațiuni care aparțin Institutului de cercetări pentru pomicultură.

Materialul din plantațiile-mamă va fi verificat permanent de către specialiști, retestîndu-se anual și aplicîndu-se complexul de tratamente chimice prin stropiri la „avertizare". Periodic, această plantație-mamă (furnizoare de altoi și portaltoi) se reînnoiește cu material provenit din pepinierea inițială a Institutului de cercetări pentru pomicultură.

În pepiniere se vor aplica măsuri culturale de distrugere a pomilor virotici. Plantațiile-mamă furnizează material pentru înființarea pepinierelor în diferite unități de cercetare și întreprinderi agricole de stat, în vederea producerii materialului săditor „liber" de viroze, care va fi livrat unităților beneficiare în vederea înființării de noi plantații pomicole.

Tratamentele cu substanțe chimice vor fi aplicate „la avertizare", ori de cîte ori este nevoie, în funcție de frecvența, intensitatea și condițiile de infecție și evoluție ale agenților patogeni, la fel ca și în livezile tinere pe rod.

În livezi. *Măsuri culturale.* Importanță mare o are alegerea corespunzătoare a terenului unde va fi înființată plantația pomicolă, în funcție de cerințele ecologice ale speciei (natura solului, roca-mamă, adîncimea apei freatice, expoziția etc.), pentru a oferi plantelor condiții optime de vegetație. Se administrează îngrășăminte în complex, cunoscîndu-se faptul că azotul în exces sensibilizează pomii la atacul de *Endostigme*.

În jurul pomilor solul va fi mobilizat la adîncimea unei cazmale. Arăturile efectuate toamna îngroapă sub brazdă frunzele cu formele conidiene sau peritecii. De asemenea în zonele unde anumite boli sînt endemice vor fi cultivate soiuri rezistente (tab. 40).

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 40

Bolile pomilor şi arbuştilor fructiferi
Comportarea soiurilor de măr şi păr la atacul agenţilor patogeni

Soiul	Rapăn	Făinare	Monilioză	Mozaicul mărului	Septorioză	Pietrificarea perelor
Ionathan	S	S	S	S	—	—
Creţesc	S	—	S	—	—	—
Domnesc	S	—	S	—	—	—
Delicios roşu	S	—	—	—	—	—
Delicios auriu	S	—	—	S	—	—
Wagner premiat	S	—	—	—	—	—
Astrahan roşu	S	R	—	—	—	—
Boiken	S	S	R	—	—	—
Renet portocaliu	S	S	—	S	—	—
Pătul	S	—	—	—	—	—
Calvil alb	S	—	—	—	—	—
Bismark	S	S	—	—	—	—
Astrahan alb	M	S	—	R	—	—
Maşanski	M	R	R	—	—	—
Tigănci	M	—	—	—	—	—
Renet de Champagne	M	R	R	—	—	—
Papirovka	R	—	—	R	—	—
Komsomoleţ	R	S	—	—	—	—
Renet ananas	R	—	—	—	—	—
Clar alb Geoagiu	R	—	—	—	—	—
Frumos de Boskoop	R	R	S	S	—	—
Renet de Canada	R	R	S	—	—	—
Gustav	R	R	—	—	—	—
Creţesc roşu	R	—	—	—	—	—
Calvil de zăpadă	R	S	—	—	—	—
Fondanta de pădure	S	—	—	—	R	—
Untoasă Riegel	S	—	—	—	R	—
Untoasă Diel	S	—	—	—	S	—
Bergamot Espéren	S	—	—	—	R	—
Păstrăvioare	S	—	—	—	R	—
Untoasă Bosc	M	—	—	—	—	S
Curé	M	—	—	—	—	—
Tămîioasă Robert	M	—	—	—	—	—
Untoasă Hardy	M	—	—	—	—	—
Favorita lui Clapp	M	—	—	—	S	—
Untoasă Hardenpont	M	—	—	—	—	—
Decană de iarnă	M	—	—	—	R	—
Luiza bună d'Avranche	M	—	—	—	S	—
Ducesa D'Angoulême	R	—	—	—	—	—
Decana Comisiei	R	—	—	—	—	S
Contesa de Paris	R	—	—	—	—	—
Oliver de Serrs	R	—	—	—	S	—
Passe Crassane	R	—	—	—	—	—
Wiliams	R	—	—	—	—	S
Untoasă Clairgeau	R	—	—	—	—	—
Lorentz	R	—	—	—	—	—

Legendă: R = rezistent; M = mijlociu rezistent; S = sensibil.

Scanned with OKEN Scanner

Măsuri fizico-mecanice. În perioada repausului vegetativ (noiembrie-martie) se vor strînge fructele mumifiate, cuiburile de omizi, se vor tăia ramurile uscate şi se vor arde.

De asemenea, scoarţa tulpinilor şi ramurilor-schelet va fi răzuită, pentru înlăturarea muşchilor, lichenilor şi a formelor de rezistenţă, a dăunătorilor şi agenţilor patogeni. Ţesuturile ramurilor secţionate vor fi tratate cu mastic. În timpul perioadei de vegetaţie, lăstarii atacaţi se vor tăia şi vor fi arşi, pentru a micşora sursa de infecţie din plantaţie. De asemenea, fructele putrede, datorită moniliozei, vor fi strînse şi îngropate adînc.

Tratamente chimice. În perioada de repaus vegetativ se aplică două tratamente, la interval de o lună, cu următoarele produse : Nitox-14, în concentraţie de 4—4,5% ; Dibutox-25 , în concentraţie de 1% ; Creosan-50, în concentraţie de 0,75% sau zeamă sulfocalcică 20%.

Al doilea tratament, de iarnă, se poate face la măr, păr, gutui cu aceleaşi substanţe dar pentru combaterea miceliilor de rezistenţă care produc făinarea la măr, rapănul la meri şi peri cît şi a moniliozelor la meri, peri şi gutui ş.a. este indicat tratamentul cu zeamă sulfocalcică de 28—30°Bé, în concentraţie de 20%, Polibar sau Selebar, în concentraţie de 6%.

Pentru ca tratamentele să fie eficace ele se aplică cînd temperatura nu depăşeşte 2—3°C. Stropirile se execută pe timp liniştit, fără ploaie, burniţă sau lapoviţă.

La pornirea vegetaţiei tratamentul variază în funcţie de condiţiile climatice, specie şi soi. Cînd 10—15% din mugurii florali sînt dezmuguriţi, pomii se vor stropi cu unul din produsele : Polybar în concentraţie de 1%, sulf muiabil în concentraţie de 0,7% (pentru combaterea făinării şi rapănului la măr) şi zeamă bordeleză 0,5% la păr şi gutui. Pentru prevenirea atacului gărgăriţei florilor, tratamentele sînt complexate prin amestecuri cu insecticide, ca : Detox-25, Carbetox-37 sau Metoxan-25, în concentraţie de 0,4%.

În perioada dezvoltării inflorescenţelor pînă la scuturarea petalelor (înălţarea inflorescenţei, răsfirarea, înflorirea şi începutul înfloritului) vor fi aplicate 2—3 tratamente (la avertizare), pentru prevenirea infecţiilor cu ascospori de *Venturia inaequalis*, *Venturia pirina* şi cu conidii de *Podosphaera leucotricha*, *Monilinia fructigena* ş.a.

Stropirile la măr vor fi executate cu următoarele produse simple sau în amestec :

— zeamă sulfocalcică de 28—30°Bé, în concentraţie de 2% ; zeamă bordeleză, în concentraţie de 0,5% ; zeamă bordeleză, în concentraţie de 0,5% + sulf muiabil, în concentraţie de 0,5% ; Selebar, în concentraţie de 0,8% ; sulf muiabil, în concentraţie de 0,5% ; Polybar, în concentraţie de 1% ; Topsin N.F.44, în concentraţie de 0,1% ; Captan, în concentraţie de 0,25% + Karathan, în concentraţie de 0,1%.

Pentru păr se execută tratamente cu zeamă bordeleză, în concentraţie de 0,5% sau oxiclorură de cupru 25, în concentraţie de 0,3%.

În perioada dezvoltării fructelor (0,5—5 cm în diametru), aproximativ timp de trei luni (15 mai — 15 august), vor fi aplicate stropiri la avertizare împotriva rapănului, făinării moniliozei, cancerului negru al ramurilor, petelor albe la păr cît şi împotriva dăunătorilor (păduchi de frunze, păianjeni tetranychizi, viermelui merelor, păduchi de San José, ş.a.). În acest interval se vor aplica 6—7 tratamente la avertizări, în funcţie de evoluţia unor agenţi patogeni sau dăunători cît şi de condiţiile climatice. De asemenea, se va urmări alternarea substanţelor fitofarmaceutice, pentru a se evita obişnuinţa agentu-

Scanned with OKEN Scanner

lui fitopatogen cu o anumită substanţă. În funcţie de specia parazitului ce se impune a fi combătută la un moment dat, se va selecta cel mai potrivit pesticid pentru a se obţine eficienţă maximă.

Se pot folosi următoarele substanţe simple sau în amestec : Captan 50, în concentraţie de 0,25% + Karathan, în concentraţie de 0,1% ; Dithane M 45, în concentraţie de 0,2% + Karathan, în concentraţie de 0,1% ; Topsin N.F.44, în concentraţie de 0,1%, zeamă sulfocalcică de 28—30°Bé, în concentraţie de 2% ; Dithane M 45, în concentraţie de 0,2% + sulf muiabil, în concentraţie de 0,4% ; Captan 50, în concentraţie de 0,3% ; Captan 50, în concentraţie de 0,25% + sulf muiabil, în concentraţie de 0,4% ; Aspor (Zineb, Perosin), în concentraţie de 0,4% + sulf muiabil, în concentraţie de 0,4%.

Toate aceste produse au spectru larg de acţiune, iar în amestecurile indicate pot combate întreaga gamă de boli la măr, păr şi gutui. Cînd este necesar să se combată şi făinarea la meri, se vor folosi singure sau în amestec produsele : Karathan, în concentraţie de 0,1% ; zeamă sulfocalcică 28—30°Bé, în concentraţie de 2% ; sulf muiabil, în concentraţie de 0,4% ; Topsin N.F.44, în concentraţie de 0,1% ; Dithane M 45 0,2% + Karathan 25, în concentraţie de 0,1% ; Captan 50, în concentraţie de 0,25% + Karathan 25, în concentraţie de 0,1%.

În vederea combaterii şi a dăunătorilor la meri, peri şi gutui, se vor adăuga şi insecticide ca : Fosfotox R-35, în concentraţie de 0,1% ; Acricid-25, în concentraţie de 0,1% ; Carbetox-37, în concentraţie de 0,5% ş.a.

În perioada maturării fructelor înainte de recoltare (fructe peste 5 cm în diametru, care se colorează, de la 15 august pînă în septembrie) tratamentele se execută la avertizare (1—2) şi au eficacitate împotriva acelorași agenţi patogeni ale căror infecţii se manifestă pe fructe în depozite.

Rezultate bune dau tratamentele cu Captan-50, în concentraţie de 0,3% sau Dithane M 45, în concentraţie de 0,2%, cărora li se adaugă Carbetox-37, în concentraţie de 0,5%, pentru combaterea păduchelui din San José. Tratamentele pot fi completate şi cu clorură de calciu (chimic pur), în concentraţie de 0,6—0,7%, pentru reducerea la maximum a pierderilor cauzate de bolile de nutriţie şi prin evaporare. Aceste tratamente se fac cu 2—3 săptămîni înainte de recoltarea fructelor.

14.3. BOLILE PRUNULUI

14.3.1. VIROZE

14.3.1.1. Vărsatul prunelor (plum-pox) — *Annulus pruni*

Această boală virotică mai este cunoscută şi sub denumirea de *sarka*. Este considerată ca una dintre cele mai periculoase maladii ale prunului atît prin pagubele produse, cît mai ales prin extinderea mare pe care o are. A fost parţial studiată de către A t a n a s o f f (1932), în Bulgaria. După datele furnizate de literatura de specialitate rezultă că, în unele ţări, peste 60% din pomii plantaţiilor sînt infectaţi cu acest virus, ceea ce cauzează pierderi foarte mari.

La noi în ţară boala a fost semnalată în anul 1922 de către T r. S ă v u l e s c u.

În afară de prun, virusul mai atacă şi alţi pomi, printre care piersicul, caisul, zarzărul şi corcodușul ; în mod artificial s-au putut produce infecţii pe multe specii de *Prunus*.

Scanned with OKEN Scanner

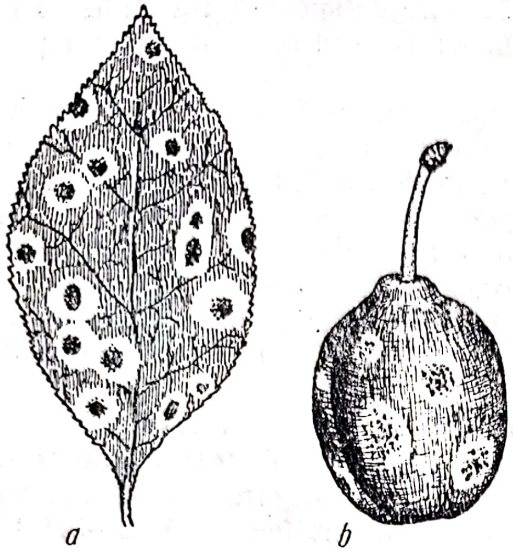


Fig. 185. Vărsatul prunelor (plum-pox) :
a — frunze atacate ; *b* — fruct virozat (original).

Simptome. Atacul se manifestă pe frunzele și fructele de prun. Pe frunzele complet dezvoltate, se formează pete de culoare verde-deschis sau gălbui, de formă circulară sau semilunară, răspîndite pe întreaga suprafață a limbului. Simptomele pot apare vizibile în cursul lunilor mai-iunie și septembrie-octombrie. În timpul lunilor călduroase de vară simptomele sînt mascate, putîndu-se observa pe frunzele din partea umbrită a pomului dinspre nord. Frunzele bolnave, în general, au aceleași dimensiuni cu cele sănătoase (fig. 185). Atacul pe fructe determină apariția unor pete circulare sau alungite, de culoare gălbuie-verzui, cu aspect apos, destul de vizibile pe fructele dezvoltate, însă nematurate (verzi). Deseori, țesuturile din dreptul petelor nu mai cresc și fructele apar deformate, prezentînd scurgeri de clei. Fructele atacate cad din pom cu aproximativ o lună înainte de a se matura, ceea ce constituie o pierdere mare de recoltă. De asemenea, în fructele atacate se găsesc acumulate cantități reduse de zahăr, comparativ cu cele sănătoase, iar acizii organici se găsesc în exces (Al. L a z ă r și col., 1969).

Agentul patogen — *Annulus pruni* Cristoff (sin. *Prunus virus 7* Cristoff). Particulele virale au o formă flexuoasă și măsoară 746 × 20 mμ. Virusul nu se transmite prin semințe (A l. L a z ă r și col., 1969). În cercetările efectuate de A. M a c o v e i (1972), prin care s-a reușit să se obțină particule virale direct din țesuturile de prun (nu și din plante ierboase de unde, de obicei, se obțin virusurile care se găsesc la pomii fructiferi), s-a constatat că acestea au dimensiuni mult mai mari, în jur de 3 000 mμ, demonstrîndu-se că numai criteriul morfologic (în special cel legat de dimensiune) nu este suficient pentru a caracteriza un virus. Deseori, la prun virusul „plum-pox"-ului se găsește împreună cu virusul mozaicului în benzi.

Unele soiuri de prun suferă puternic la infecția cu acest virus, prin stagnarea în creștere a pomilor tineri și prin reducerea simțitoare a recoltei, atît cantitativ cît și calitativ. Soiurile sensibile la această boală sînt : Vînăt românesc, Vînăt de Bistrița, Vînăt de Italia, Washington, Columbia etc. Mai rezistente s-au dovedit : D'Agen, Anna Späth, Renclode violette ș.a.

Răspîndirea virusului se face prin folosirea unui material săditor infectat.

Plante indicatoare și plante test. Soiul Roșioare văratice, cît și soiul iugoslav Pozegaca, alături de alte soiuri de tip Vînăt, prezintă simptome foarte evidente în cîmp. În condițiile de la Iași, simptome foarte puternice au fost observate și pe soiurile Washington și Columbia (A l. L a z ă r și col., 1969, 1971).

Virusul poate fi transmis cu inducere de simptome și pe *Nicotiana clevelandii* și *Chenopodium foetidum*.

În natură, virusul este transmis prin intermediul unor insecte (afide și cicade) dar și prin polen (A. M a c o v e i, 1972).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Se va acorda o atenţie deosebită recoltării de altoi numai de la plantele-mamă sănătoase, testate în prealabil. Rezultate bune se obţin prin folosirea de altoi proveniţi de la pomi sănătoşi din cîmpul III al pepinierei.

Pepinierele trebuie amplasate în zone în care plum-pox-ul este absent; de asemenea, ele trebuie să fie cît mai depărtate de livezile de prun. Pomii afectaţi de boală vor fi distruşi. Pepinierele vor furniza numai material absolut sănătos. În timpul perioadei de vegetaţie se vor aplica tratamente chimice pentru combaterea insectelor. Nu se vor folosi portaltoi vegetativi, ci numai generativi. Buruienile şi sîmburoasele spontane din jurul pepinierelor trebuie distruse. De asemenea, este necesar să se cultive soiuri mai tolerante în zonele puternic infectate : Anna Späth, D'Agen, Renclode ş.a.

14.3.2. BACTERIOZE

14.3.2.1. Pătarea şi ciuruirea bacteriană a frunzelor de sîmburoase — *Xanthomonas pruni* şi *Pseudomonas mors-prunorum*

Boala este de origine americană, de unde s-a răspîndit aproape în toată lumea. E. F. Smith a descris-o în anul 1902 şi mai tîrziu a reuşit să infecteze artificial şi piersicul cu bacterii obţinute de la prun. La noi în ţară, Elena Bucur şi col. (1960) au studiat această bacterioză. Boala poate fi întîlnită la prun, cais, zarzăr, piersic, corcoduş şi migdal.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze, fructe şi pe lăstarii nelignificaţi. Atacul de pe frunze, în special la piersic, poate fi confundat uneori cu arsurile produse de diferite soluţii chimice. Pe aceste organe apar pete circulare, variind ca dimensiune între 0,5—5 mm, de culoare verde-închis şi cu aspect apos. Pe timp umed, în dreptul petelor se observă o peliculă umedă de exudat, conţinînd numeroase bacterii şi care difuzează din interior la suprafaţa ţesuturilor. Pe timp uscat, ţesuturile atacate necrozîndu-se cad iar frunza apare ciuruită, pierzîndu-şi funcţiile asimilatoare. Un atac puternic determină căderea frunzelor în masă, în special în verile ploioase urmate de perioade uscate.

Pe fructele de piersic, cais şi cireş, petele sînt circulare, de 1 mm în diametru, de culoare roşiatică, cu tendinţă de a deveni brune şi cu aspect umed. Exudatul care apare la suprafaţa petelor are o culoare uşor gălbuie. Atacul timpuriu pe fructele tinere, determină, apariţia unor deformări, a unor excavaţii pline cu bacterii. Ţesuturile pulpei fructelor prezintă numeroase crăpături mici, localizate în dreptul petelor. Fructele îşi pierd valoarea comercială sau pot putrezi datorită instalării şi a altor agenţi patogeni, care pătrund în interiorul pulpei.

Pe lăstarii tineri atacul acestor bacterii produce pete lenticulare, alungite, care pot atinge lungimi de 7—8 mm. Scoarţa ramurilor este distrusă, se brunifică, iar printre crăpături apare un exudat cleios, caracteristic. Leziunile de pe ramuri se măresc în fiecare an şi pot evolua în cancere deschise (fig. 186).

Agentul patogen — *Xanthomonas pruni* (E. F. Smith) Dows., fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schizomycetes*. Cercetări mai recente făcute la noi în ţară (I. Lazăr, 1964) au evidenţiat prezenţa şi a bacteriei *Pseudomonas mors-prunorum*, care produce pagube mai importante pe cireş şi prun. Atacul este asemănător cu cel produs de către bacteria precedentă,

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 186. Ciuruirea bacteriană a frunzelor de prun — *Xanthomonas pruni*:
a — atac pe frunze; *b* — atac pe fructe; *c* — atac pe ramuri (după Tr. Săvulescu).

numai că petele de pe frunze au un diametru ceva mai mare, comparativ cu cele produse de *Xanthomonas pruni*. De asemenea, dimensiunile bacteriei *Pseudomonas mors-prunorum* variază în limite mai mari ca ale speciei precedente (0,8—2,3 × 0,3—0,6 μ). Bacteriile au formă de bastonaș, de 1,6—1,8 × × 0,4—0,6 μ, cu cili polari, Gram-negative, neacidorezistente.

Așa cum a dovedit Smith (1903), bacteriile pătrund în interiorul țesuturilor mezofilului frunzei, prin osteolul stomatelor, iar în scoarța ramurilor prin lenticele.

Boala este favorizată de precipitațiile abundente din timpul perioadei de vegetație și de frecvența mare a insectelor vectoare.

Combatere. Se vor recolta altoi numai de la pomii-mamă sănătoși. În pepinierele și livezile de pomi sîmburoși vor fi aplicate tratamente chimice. În S.U.A., rezultate bune au dat stropirile cu sulfat de zinc în amestec cu calciu (1 : 1 : 100) efectuate în primăvară. Din cercetările efectuate la noi în țară, de către Elena Bucur (1960), rezultă că pomii sîmburoși trebuie stropiți în primăvară, la dezmugurire, cu Captan 0,2% sau Mancozeb 0,3%; aceste tratamente se repetă la intervale de 10—15 zile, în funcție de condițiile climatice. Produsele amintite au efect și împotriva suprainfecțiilor cu diferite alte ciuperci fitopatogene.

14.3.3. MICOZE

14.3.3.1. Hurlupii — *Taphrina pruni*

Boala este cunoscută de foarte multă vreme, fiind răspîndită în aproape toate țările europene, ca și în unele țări asiatice pe soiurile de *Prunus domestica*, cît și pe *Prunus insititiae*, *Prunus padus* și *Prunus spinosa*.

Scanned with OKEN Scanner

Simptome. Boala se manifestă la începutul lunii mai, pe fructele tinere care se formează imediat după fecundare. Fructele atacate au o culoare galbenă-verzuie și sînt mult mai mari decît cele sănătoase. Mezocarpul este hipertrofiat, determinînd alungirea fructelor și o ușoară încovoiere a acestora, iar endocarpul lemnos este atrofiat. Pe suprafața hurlupilor se constată prezența unui strat brumat de culoare albicioasă-cenușie format din himeniul de asce cu ascospori. Fructele au un gust acrișor-dulceag, mult mai plăcut decît la cele sănătoase, care sînt astringente. După 3—4 săptămîni de la apariția simptomelor, fructele se zbîrcesc și cad în masă (fig. 187).

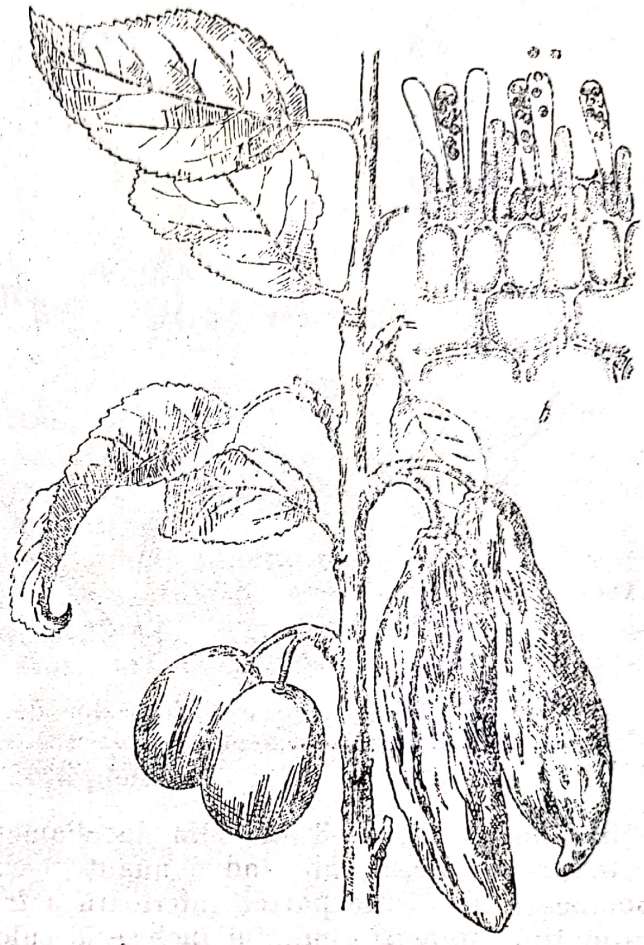


Fig. 187. Hurlupii la prune — *Taphrina pruni*: *a* — ramură cu fructe atacate; *b* — himeniu de asce cu ascospori (după Lambert, din Sorauer).

Agentul patogen — *Taphrina pruni* (Fuck.) Tul. (sin. *Exoascus pruni* Fuck.), fam. *Taphrinaceae*, ord. *Taphrinales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii se dezvoltă intercelular și formează asce libere la suprafața fructului parazitat. Ascele sînt cilindrice, rotunjite la vîrf, de 30—60 × 7—15 μ. În ască se află mai mulți ascospori, întrucît aceștia au proprietatea de a înmuguri. Ei sînt sferici, de 4—5 μ în diametru.

Ciclul biologic al acestei ciuperci nu este bine cunoscut. Cercetări efectuate în Italia (Goidanich, 1964) au pus în evidență faptul că miceliul ciupercii poate vegeta și iarna în solzii mugurilor și în scoarța ramurilor.

Boala se manifestă cu intensitate în primăverile reci și ploioase. Soiurile Vinete românești, Grasă românească sînt sensibile la această boală.

Combatere. Se recomandă tăierea ramurilor care poartă fructele atacate și distrugerea lor prin ardere, precum și stropiri cu zeamă bordeleză 3%, înainte de intrarea pomilor în vegetație; bune rezultate dau și stropirile cu Ziram și T.M.T.D. 0,4% aplicate în timpul repausului vegetativ, precum și cu produse cuprice la începutul perioadei de vegetație.

14.3.2.2. Pătarea roșie a frunzelor — *Polystigma rubrum*

Boala este foarte frecventă pe anumite soiuri de prun, în anii cu primăveri umede.

Simptome. Pătarea roșie a frunzelor de prun apare prin lunile mai-iunie. La început, atacul se manifestă prin apariția pe frunze a unor pete circulare,

Scanned with OKEN Scanner

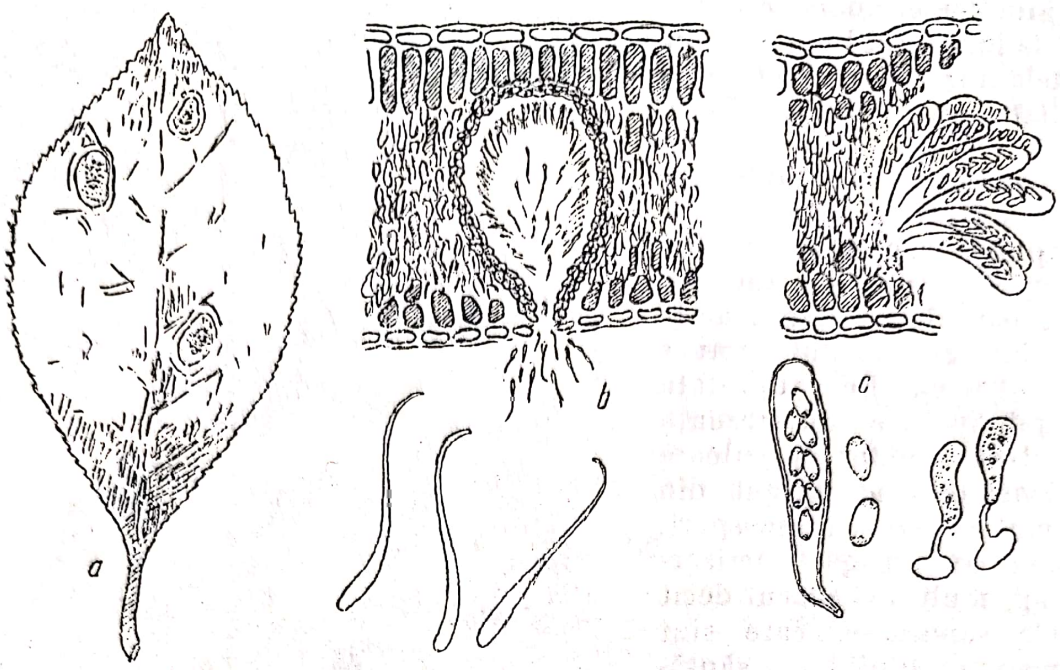


Fig. 188. Pătarea roşie a frunzelor de prun — *Polystigma rubrum*: *a* — frunză atacată ; *b* — picnidie cu picnospori ; *c* — peritecie cu asce şi ascospori (original).

gălbui-portocalii, de 3—20 mm în diametru şi cu aspect cerat. Cu timpul petele se înroşesc, căpătînd o nuanţă cărămizie, iar porţiunea parazitată se bombează uşor spre partea inferioară a frunzelor unde petele prezintă mici formaţiuni punctiforme mai închise la culoare, care sînt osteolele picnidiilor agentului patogen. Pe timp umed, picnosporii sînt eliminaţi în masă şi apar în dreptul petelor pe partea inferioară a frunzelor ca un strat de gelatină de culoare albă. Numărul petelor care se formează pe frunze este în raport de numărul infecţiilor. Dimensiunea lor variază mult, în funcţie de soiul atacat. Adesea frunzele soiurilor sensibile sînt complet acoperite cu pete roşii, iar asimilaţia clorofiliană este simţitor redusă (fig. 188).

Pomii puternic atacaţi pierd frunzele mult înainte de termenul normal, ceea ce face ca aceştia să aibă o slabă rezistenţă la gerurile din timpul iernii. De asemenea, fructele provenite de la pomii atacaţi sînt mai mici şi au o cantitate de zahăr mai redusă. La anumite soiuri sensibile, prezenţa bolii poate duce la apariţia periodicităţii de rodire.

Agentul patogen — *Polystigma rubrum* (Pers.) D.C., fam. *Polystigmataceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Polystigmina rubra* (Pers.) Sacc. Miceliul ciupercii este pigmentat şi formează în ţesuturile parazitate strome puternic colorate în care se diferenţiază picnidii cu picnospori. Picnidiile au dimensiunile cuprinse între 110—234 μ. Prin intermediul picnosporilor eliminaţi pe partea inferioară a frunzelor, sub forma unui strat gelatinos, ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie. Răspîndirea picnosporilor este realizată de către insecte sau picăturile de apă care îi antrenează de pe frunzele parazitare pe cele sănătoase. După I. Bobeş (1962), picnosporii nu sînt capabili în orice condiţii să producă infecţii ; acestea pot fi provocate de către ascospori pe măsură ce ei ajung la maturitate.

În timpul iernii, în interiorul picnidiilor golite, se formează un filament ascogonal, iar în primăvară apar peritecii cu asce şi ascospori. În primăvară, aproximativ după scuturarea florilor, ascosporii ajung la maturitate, ger-

Scanned with OKEN Scanner

mînează în picăturile de apă și produc noi infecții pe frunze. M. Josifovici (1956) a constatat că infecțiile cu ascospori în primăvară sînt foarte mult diminuate în cazul cînd pe frunzele de prun căzute în timpul iernii se dezvoltă ciuperca *Trichothecium roseum*, care distruge filamentele ascogonale ale agentului patogen. C. Sandu-Ville, Al. Lazăr și M. Hatman (1961) constată, în condițiile de la Iași, că miceliul ciupercii *Trichothecium roseum* se dezvoltă puternic la exteriorul stromelor de *Polystigma rubrum* cît și în interiorul picnidiilor, căptușindu-le și împiedicînd formarea filamentului ascogonal, a ascelor și ascosporilor.

Soiurile de prun se comportă diferit față de această ciupercă. Printre soiurile rezistente la această boală amintim: Tuleu gras, Renclod althan, Renclod verde, Roșior văratec etc., iar ca sensibile: Vinete românești, De Bistrița, Vinete de Italia, D'Agen, Anna Späth etc.

Combatere. În livezile de prun se recomandă executarea arăturilor adînci de toamnă; prin această operație se îngroapă adînc și frunzele căzute, limitîndu-se mult sursa de infecție prin ascospori.

Stropirile de primăvară se vor executa în funcție de curba de maturare și eliminare a ascosporilor, urmărită de stațiile de avertizare. Se apreciază că stropirile cu zeamă bordeleză 1%, Captan 0,3% și Mancozeb 0,3%, aplicate cîteva zile după scuturarea florilor, sînt foarte eficace pentru prevenirea infecțiilor primare prin ascospori.

În timpul verii se vor aplica 1—2 tratamente cu substanțele amintite, în funcție de apariția bolii și de frecvența ploilor.

14.3.3.3. **Monilioza sau putregaiul brun și mumifierea fructelor** — *Monilinia laxa*

Boala se întîlnește frecvent pe pomii sîmburoși, fiind păgubitoare la prun, cireș, vișin, cais și mai puțin la piersic.

Simptome. Atacul se manifestă pe ramuri, frunze, flori și fructe. Spre deosebire de monilioza speciilor semințioase, monilioza sîmburoaselor are un caracter foarte grav în primăverile reci și ploioase, cînd ramurile cu frunze și flori se vestejesc în număr mare. Frunzele atacate atîrnă fără a cădea, florile se brunifică și se usucă, iar ramurile vestejite se îndoaie în formă de cîrlig. Acest aspect parazitar, denumit și „boala stindardului" sau „arsură moniliană" este foarte frecvent la cireș, vișin, piersic și migdal și corespunde cu monilioza din anul precedent întîlnită la pomii semințoși. Fructele tinere parazitate se zbîrcesc, se brunifică și cad masiv. Pe fructele ajunse la maturitate, atacul ciupercii determină o putrezire a pulpei și apariția unor pustule mici (sporodochiile) gălbui-cenușii, dispuse neuniform, pe care se formează conidiofori și conidii. La prun, sporodochiile produc perforarea epicarpului iar sucul zaharat se scurge în afară, lipind fructele între ele. Pachete de fructe putrezite și mumificate rămîn deseori atîrnate pe pomi și în timpul iernii (fig. 189).

După Victoria Suta și col., (1974), soiurile de vișin sensibile la monilioză sînt: Crișane, Mocănești, Spaniole și Josika Gabor iar de cireș: Timpurii de mai, Ramon Oliva, Drăgănele de Pitești.

Agentul patogen — *Monilinia laxa* (Aderh. et Ruhl.) Honey, fam. *Heliotiaceae*, ord. *Pezizales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Monilinia laxa* (Ehrenb.) Sacc. Ciuperca formează conidii, mai mici decît la *Monilinia fructigena*, de 12—15 × × 10 μ, de culoare gălbuie, dispuse în lanțuri simple sau ramificate, cu ajutorul cărora parazitul se răspîndește în timpul primăverii și verii. Conidiile ce

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 189. Monilioza la prun — *Monilinia laxa :*
a — ramură cu flori și frunze veștejite ; *b* — fructe atacate cu sporodochii (original).

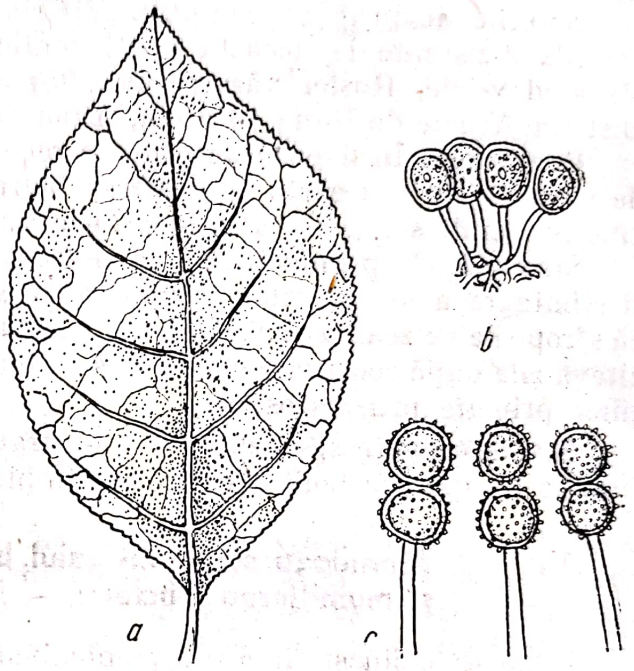


Fig. 190. Rugina prunului — *Tranzschelia pruni-spinosae :*
a — frunză atacată ; *b* — uredospori ; *c* — teleutospori (original).

se formează pe fructele mumificate care rămîn pe pomi rezistă la temperaturile scăzute din timpul iernii și produc infecții în primăvară pe frunze, pe flori și pe ramuri. Deseori, miceliul de infecție ajunge în flori și trece prin pedunculii acestora în scoarța ramurilor, producînd infecții masive în primăvară. Ciuperca mai iernează ca miceliu de rezistență, în scoarța ramurilor și în fructele mumificate. După doi ani, pe fructele mumificate, apar apotecii cu asce și ascospori.

Atacul pe fructele ajunse aproape de maturitate este favorizat de înțepăturile insectelor (de exemplu *Rhagoletis cerasi*, *Grapholita funebrana*) etc. sau de prezența unor leziuni produse de grindină și de ciuperci fitopatogene (exemplu *Fusicladium*, *Coryneum*).

Combatere. O atenție deosebită trebuie acordată strîngerii și distrugerii fructelor mumificate rămase pe pomi. În primăvară, ramurile atacate vor fi tăiate și înlăturate din livadă, pe acestea găsindu-se sporodochiile cu conidii ce constituie o sursă importantă de infecții primare.

Tratamentele chimice vor fi aplicate sîmburoaselor pentru a combate fie arsura moniliană din primăvară, fie putregaiul fructelor, astfel : în timpul repausului vegetativ toate speciile sîmburoase vor fi stropite cu sulfat de cupru 2—3% ; în primăvară în vederea combaterii arsurii moniliene, vișinul, caisul, piersicul și migdalul vor fi stropiți cu Zineb sau Captan în concentrație de

0,3% ; în timpul verii, pentru prevenirea atacului de putregai al fructelor, pomii vor fi stropiți, ori de cîte ori este nevoie, cu aceleași substanțe sau cu Mancozeb 0,2% (Dithane M 45) și Benlate 50, în concentrație de 0,1%.

14.3.3.4. **Rugina frunzelor de prun** — *Tranzschelia pruni-spinosae*

Această boală poate fi întîlnită deseori pe prun și, mai rar, pe cais, piersic și migdal. Atacurile repetate duc la epuizarea pomilor și la apariția periodicității de rodire.

Simptome. Atacul ciupercii poate avea loc în vară cînd este foarte periculos, sau mai spre sfîrșitul acestui anotimp, cînd pagubele sînt mai mici. Pe partea superioară a limbului frunzelor apar pete mici de culoare galbenă cu dimensiuni ce variază între 1—2 mm. Pe partea inferioară, în dreptul petelor galbene, se constată prezența lagărelor cu uredospori, de culoare brună și a celor cu teleutospori de culoare neagră. Pustulele de uredospori și teleutospori au un aspect pulverulent și sînt dispuși în mod neregulat. Un atac puternic duce la defoliere prematură, la obținerea unor recolte mici și de calitate inferioară și la reducerea rezistenței la ger a pomilor sîmburoși (cais, piersic, migdal) (fig. 190).

Agentul patogen — *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Ciuperca este heteroică, avînd ciclul biologic complet. Plante-gazde intermediare sînt specii de *Anemone (A. ranunculoides, A. coronaria)*, pe care se formează picnidii cu picnospori și ecidii cu ecidiospori. Ecidiosporii produc infecții pe frunzele de prun, iar după perioada de incubație de 50—70 de zile apar lagărele cu uredospori. Aceștia sînt unicelulari, ovali sau piriformi, de 18—42 × 10—20 μ. Uredosporii răspîndesc masiv boala pe alți pomi în timpul lunilor de vară, putînd rezista de la 50 de zile la un an. *Prunus spinosa* este sensibil la infecțiile cu această ciupercă și deseori uredosporii formați în număr mare pe frunze infectează în întregime livezile de prun. Teleutosporii apar mai tîrziu, în lagăre pulverulente și de culoare neagră. Ei sînt bicelulari, cu celule verucoase și neegale, care se desprind ușor una de alta și măsoară 30—45 × 18—25 μ.

Ciuperca iernează sub formă de teleutospori sau ca miceliu de rezistență în organele subterane ale speciilor de *Anemone* parazitate. Primăvara, teleutosporii germinează și basidiosporii infectează specii de *Anemone*. Plantele de *Anemone* infectate (fie prin basidiospori sau miceliul ce a iernat în rizomi) prezintă frunze zbîrcite, de culoare verde-gălbuie și puternic îngroșate. Pe partea inferioară a frunzelor se formează ecidii cu ecidiospori.

Combatere. Se recomandă arături adînci în livezi, prin care se îngroapă frunzele căzute pe care se găsesc teleutosporii. Prin lucrările solului se distrug și plantele de *Anemone*, pe care ciuperca parcurge o parte din ciclul ei de viață.

Se recomandă tratamente chimice cu Mancozeb 0,3%, sau Metiram de zinc 0,2% la începutul lunilor iulie și august.

14.3.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A PRUNULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pentru evitarea pierderilor cantitative și calitative încă mari ce se pot înregistra în livezile de prun, se va acorda atenție sporită sănătății materialului săditor „liber de viroze" în pepiniere. În acest sens se va urmări obținerea materialului săditor „liber de viroze" în pepiniere, după schema prezentată la combaterea bolilor la măr, păr și gutui.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru livezile pe rod, complexul de măsuri va urmări limitarea surselor de infecție, oprirea evoluției bolilor și a evitării pagubelor prin combatere.

Măsuri culturale. Se recomandă alegerea corespunzătoare a terenului ținîndu-se seama de natura solului, expoziție, apa freatică gradul de fertilitate ș.a. Aplicarea arăturilor adînci în toamnă sau, la nevoie, chiar timpuriu în primăvară, va duce la îngroparea frunzelor căzute pe care se formează ascospori de *Polystigma rubrum* ca și un număr mare de teleutospori de *Tranzschelia pruni-spinosae*. Administrarea îngrășămintelor să se facă în complex.

Măsuri fizico-mecanice. În perioada de repaus al pomilor vor fi adunate fructele mumificate ce rămîn atîrnate pe ramuri în timpul iernii și se vor arde pentru a se micșora sursa de infecție în primăvară prin conidiile ciupercii *Monilinia laxa*.

Se vor curăța pomii de ramurile uscate purtătoare de micelii și forme de rezistențe ale ciupercilor și insectelor, de mături de vrăjitoare, iar tulpinile și ramurile schelet ale pomilor bătrîni vor fi răzuite și curățate de mușchi și licheni.

Tratamente chimice. *În perioada repausului vegetativ*, după căderea frunzelor, se va face primul stropit al pomilor cu unul din următoarele pesticide: Creozan-50 în concentrație de 0,75% ; Dibutox-25 în concentrație de 1% ; sulfat de cupru 3% ; Nitrosan-50 0,75% ; Carbetox-37 1%.

Al doilea tratament se aplică la interval de cel puțin o lună, cît mai spre primăvară, înainte de crăparea mugurilor, cu zeamă bordeleză în concentrație de 1% sau oxiclorură de cupru 25 în concentrație de 0,3%. În cazul unui atac puternic de bacterioză se va aplica și un tratament cu sulfat de zinc în concentrație de 1%.

În perioada dezmuguritului pînă la scuturarea petalelor (buton verde, înfoierea corolei și înflorit) se execută două tratamente la avertizare: astfel se evită infecțiile primare cu conidii și ascospori de *Monilinia laxa* cu bacteriile *Pseudomonas mors-prunorum*, de asemenea, stropirea ce se execută la scuturarea petalelor are o deosebită importanță pentru evitarea infecțiilor prin ascospori ai ciupercii *Polystigma rubrum*, prin conidii de *Coryneum beijerinckii* precum și a numeroase insecte (viespea cu ferăstrău, insecte defoliatoare, păduchi de frunze, păianjeni etc.). Stropirile se execută cu zeamă bordeleză, în concentrație de 0,5%, sau cu un alt produs pe bază de cupru (oxiclorură de cupru, în concentrație de 0,3%), la care se adaugă insecticide (Fosfotox-R 35, în concentrație de 0,1% ; Lindatox-20, în concentrație de 0,6% ; Dithane M-45 0,2% + Sintox-25 0,2% ș.a.

În perioada de dezvoltare a fructelor (0,5 cm în diametru pînă la 3,5 cm și intrarea în pîrgă), de la 15 mai pînă la 1 august, se vor aplica 4—6 tratamente la avertizare pentru a combate aceleași boli și dăunători. Stropirile se vor face alternativ, folosind următoarele produse : zeamă bordeleză, în concentrație de 0,5% ; Dithane-M 45, în concentrație de 0,2% ; oxiclorura de cupru, în concentrație de 0,3% ; Aspor (Zineb, Perosin) în concentrație de 0,5%; Captan în concentrație de 0,3% ; zeamă sulfocalcică 28—30°Bé în concentrație de 0,2% ; sulf muiabil, în concentrație de 0,4% și Karathan, în concentrație de 0,1% (pentru combaterea făinării).

La intrarea în pîrgă pînă la recoltarea fructelor se execută 1—2 tratamente împotriva acelorași boli și dăunători; acum se produc infecții masive și cu *Tranzschelia pruni-spinosae*. Tratamentele se execută cu aceleași produse indicate în perioada de dezvoltare a fructelor. La apariția atacului de rugină pomii se vor trata cu Metiram de zinc, în concentrație de 0,2%.

Scanned with OKEN Scanner

14.4. BOLILE PIERSICULUI ŞI MIGDALULUI

14.4.1. VIROZE

14.4.1.1. Mozaicul în formă de benzi al piersicului — *Prunus virus 9*

Această boală a fost semnalată şi descrisă în S.U.A. În prezent este răspîndită în toate ţările europene. În ţara noastră mozaicul în benzi a fost observat de către E. D o c e a, în anul 1959, pe piersic.

Virusul infectează piersicul, zarzărul, caisul, prunul, corcodușul, migdalul, mahalebul, vişinul şi produce simptome foarte caracteristice pe *Prunus serrulata* şi *Prunus salicina*, soiul Shiro.

Simptome. În general, simptomele sînt asemănătoare la toate speciile şi soiurile infectate, variind în anumite limite. Astfel, pe frunze apar pete galbene-verzui, variate ca mărime, în formă de linii, benzi, semicercuri etc., dispuse neregulat pe suprafaţa limbului. Caracteristice sînt petele alungite care urmăresc atît nervura principală, cît, şi cele secundare, formînd un fel de benzi sinuoase. Pe prunul japonez, soiul Shiro, aceste benzi au un contur asemănător frunzelor de stejar, fiind extrem de caracteristice. Piersicul are mult de suferit de pe urma acestei boli, în sensul reducerii rezistenţei la ger în timpul iernii (fig. 191).

Agentul patogen — *Prunus virus 9* Christoff. După C h r i s t o f f, virusul se poate transmite prin intermediul afidelor *(Anuraphis padi)*; în condiţii de seră şi cîmp se transmite prin altoire şi oculaţie. Perioada de incubaţie, în condiţii de seră, durează 6 săptămîni.

Ca plantă indicatoare este folosit, în condiţii de seră şi cîmp, prunul japonez *(Prunus salicina*, soiul Shiro*)*.

Combatere. Pentru a se produce material săditor sănătos se va da toată atenţia alegerii plantelor-mamă „libere de viroze".

În vederea depistării şi înlăturării pomilor bolnavi din pepinieră, aceştia vor fi examinaţi în luna mai şi începutul lui iunie, cînd simptomele sînt foarte vizibile.

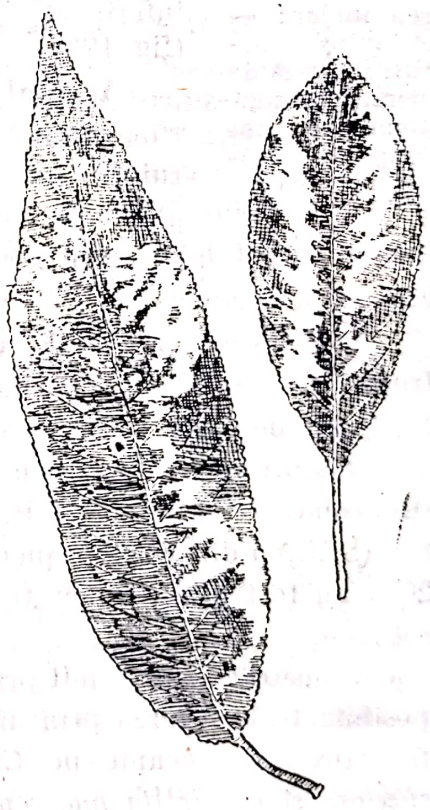


Fig. 191. Mozaicul în formă de benzi — *Prunus virus 9*: frunze de piersic atacate (după E. D o c e a).

14.4.1.2. Pătarea inelară a frunzelor pomilor sîmburoşi — *Annulus cerasi*

Pătarea inelară sau ring-spot, denumire sub care mai este cunoscută această viroză, este o boală foarte răspîndită la toţi pomii sîmburoşi, fiind produsă de un complex de virusuri a căror acţiune variază mult în funcţie de tulpinile acestora, de planta gazdă cît şi de condiţiile de mediu.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 192. Pătarea inelară — *Annulus cerasi*: frunză de piersic cu simptome de atac (după E. Rădulescu).

Această boală este foarte răspîndită în America de Nord, cît şi în ţările din vestul Europei. În ţara noastră, boala este întîlnită în pepiniere şi livezi, după datele prezentate de I. Pop şi colab. (1967).

Simptome. Piersicul prezintă simptome relativ puternice pe frunze; ele constau în apariţia de pete clorotice circulare, de culoare gălbuie şi de inele precis conturate, în dreptul cărora limbul capătă cu timpul o nuanţă închisă, datorită necrozării ţesuturilor. Petele pot fi izolate sau confluente, de dimensiuni invers proporţionale cu numărul lor şi sînt răspîndite neuniform pe întreaga suprafaţă a limbului. La început se constată că numai o parte din ramuri prezintă frunze cu simptome de atac, pentru ca, într-un an sau doi, întregul pom să fie atacat. De obicei, simptomele sînt mai evidente în primul an după infecţie pentru ca în anii următori acestea să fie foarte mult mascate.

Pe speciile de *Prunus* simptomele variază foarte mult ca intensitate; pe *Prunus serrulata*, soiul Shirofugen (cireşul decorativ japonez), acestea pot să devină foarte intense, manifestîndu-se prin necrozarea scoarţei, însoţită de puternice scurgeri gomoase (reacţii locale), fapt pentru care această plantă este folosită în mod curent ca indicatoare.

În general, piersicul are de suferit mult de pe urma acestei boli virotice întrucît lăstarii atacaţi sînt debilitaţi şi degeră în timpul iernii. Fructele rămîn mici, de calitate inferioară, sînt fade şi cu un conţinut redus de zahăr (fig. 192).

Agentul patogen — *Annulus cerasi* Hildebrand *(necrotic ring-spot)*. Produce pătarea inelară necrotică. Are şi alte tulpini (chlorotic ring-spot etc.), care alcătuiesc un complex de virusuri, toate inducînd simptome ce se încadrează în grupa „pătării inelare". Virusul are o formă poliedrică, măsurînd 23 mμ în diametru.

Pe cireş şi vişin, unde, de asemenea, boala este frecventă, porţiunile de frunză necrozate cad şi limbul apare perforat. Cel mai sensibil soi de cireş este Bing, iar de vişin, Montmorency; ele sînt folosite la testări.

Deseori pe piersic virusurile se găsesc în stare latentă, pomii nemanifestînd simptome. A. Lazăr şi P. Fridlund (1967) arată că în statul Washington (S.U.A.) din 1960 de piersici în vîrstă de 7—40 ani, aparţinînd la 8 soiuri, 20% au fost găsiţi infectaţi, în urma testării pe *Prunus serrulata*, soiul Shirofugen.

Virusurile se transmit prin altoire, prin polen şi sămînţă. În pepiniere este posibilă transmiterea prin anastomoze radiculare şi nematozi. Virusurile pot fi transmise mecanic pe *Chenopodium quinoa*, *Sesbania exaltata*, *Tithonia speciosa* şi *Cucurbita maxima*.

Combatere: Se recomandă următoarele măsuri: recoltarea de altoi de la piersici care nu prezintă simptome sau testarea acestora pe *Prunus serrulata*, soiul Shirofugen, ca pomi indicatori, în vîrstă de 4 ani. Mugurii de la piersici,

Scanned with OKEN Scanner

ce urmează a fi testaţi, se introduc sub scoarţa ramurilor de un an ale cireşului decorativ japonez, la distanţă de 3—4 cm. Operaţia se execută în luna iulie în cîmp, pentru ca după 3—4 săptămîni să apară puternice reacţii localizate, ce se manifestă prin scurgeri gomoase şi necrozări ale scoarţei.

Combatere. Se recomandă înfiinţarea de plantaţii-mame sănătoase pentru producerea de altoi ; de asemenea, folosirea termoterapiei pentru însănătoşirea clonelor valoroase (37—38°C timp de 2—3 săptămîni).

14.4.2. MICOZE

14.4.2.1. Băşicarea frunzelor de piersic — *Taphrina deformans*

Boala este cunoscută din anul 1821 în Anglia, însă abia în anul 1860 Berkeley descrie agentul patogen. Astăzi boala poate fi întîlnită în toate ţările unde se cultivă piersicul.

Ciuperca parazitează piersicul, dar foarte rar caisul şi migdalul, producînd pagube mari în primăverile şi verile bogate în precipitaţii.

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze şi uneori pe ramuri şi pe fructe. Imediat după dezmugurire frunzele tinere încep să prezinte pe partea superioară băşicări şi gofrări, cărora le corespund pe partea inferioară excavaţii (adînciturі). Băşicarea reprezintă rezultatul hipertrofierii ţesutului parenchimatic al frunzei din cauza prezenţei parazitului. La început, frunzele au o culoare roşiatică, datorită acumulării de antociani, pentru ca mai tîrziu acestea să capete o nuanţă gălbuie. Frunzele atacate sînt mai mari decît cele sănătoase.

Pe partea inferioară a limbului, în dreptul porţiunilor băşicate, apare un strat catifelat, format din himeniul de asce şi ascospori. Frunzele cad în luna iunie, iar pomii sînt puternic epuizaţi în urma refacerii foliajului pe seama rezervelor din ţesuturile ramurilor, fiind sensibilizaţi la gerurile iernii. Noile frunze care apar în vară din mugurii axilari nu mai prezintă simptome ale bolii.

Simptome asemănătoare pot fi produse şi de afide. Ramurile şi lăstarii atacaţi cresc mai încet, prezintă îngroşări şi internodii scurte.

Pe fructe atacul se manifestă prin apariţia unor pete de 1—2 cm în diametru, albicioase şi puţin reliefate, în dreptul cărora ţesuturile, cu timpul, se brunifică şi putrezesc (fig. 193).

Agentul patogen — *Taphrina deformans* (Berk.) Tul., fam. *Taphrinaceae* ord. *Taphrinales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul septat al ciupercii, cu celule binucleate se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale mezofilului frunzelor. În celulele subepidermice ciuperca formează celule ascogene, din care apar asce sub forma unui himeniu, ovoide şi hialine, de 25—43 × 8—14 μ. Ascosporii sînt sferici, de culoare gălbuie, măsoară 3—8 μ şi pot înmuguri în ască sau în afara acesteia. Din germinarea ascosporilor rezultă un miceliu haploidal, saprofit, care iernează în scoarţa ramurilor sau în solzii mugurilor. Infecţiile cu miceliul secundar se fac în primăvară, în momentul dezmuguririi, în condiţii de umiditate ridicată şi temperaturi mai scăzute (7—20°C).

Soiurile Rază de soare, Amsden, Floare de mai, Nectarină albă ş.a. sînt rezistente la atacul acestei ciuperci (V. Şuta şi col., 1974).

Combatere. În timpul repausului vegetativ se aplică stropiri cu sulfat de cupru 2% sau cu polisulfură de bariu, în concentraţie de 6%. În timpul primăverii, după crăparea mugurilor, se pot face stropiri cu Captan 0,3%,

Scanned with OKEN Scanner

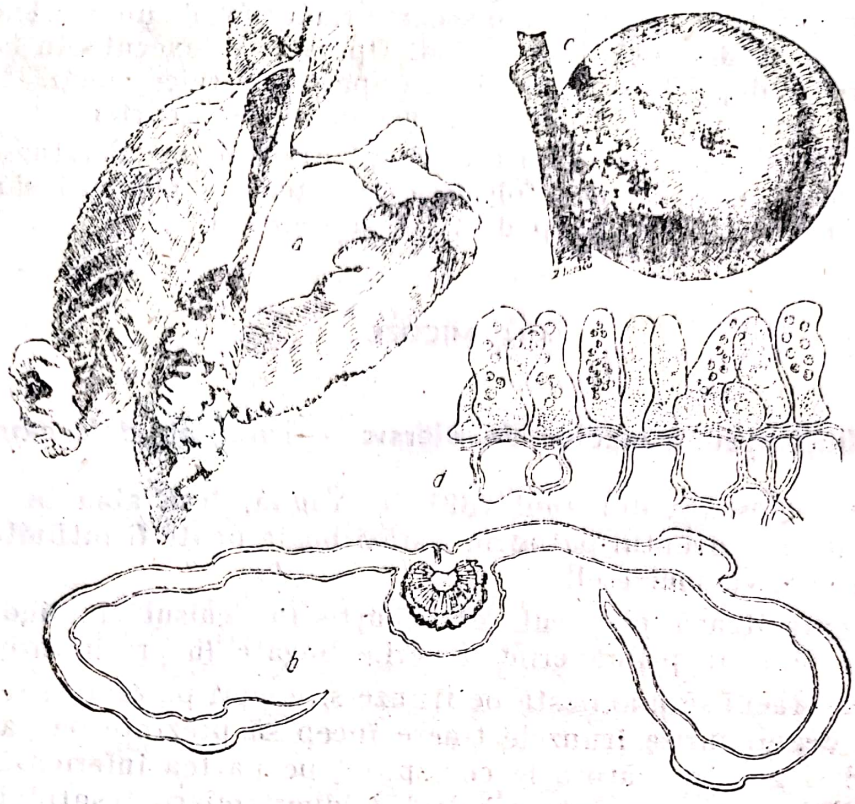


Fig. 193. Băşicarea frunzelor de piersic — *Taphrina deformans :*
a — frunze deformate ; *b* — secţiune printr-o frunză atacată ; *c* — atac pe fruct ; *d* — asce libere (original).

T.M.T.D. 0,3%, Ziram 0,3% sau Mancozeb 0,2%. În timpul perioadei de vegetaţie se vor face 2—3 pulverizări cu Mancozeb (Dithane M 45) 0,2%, Captan sau Merpan, în concentraţie de 0,2%.

În regiunile unde boala este endemică se vor planta numai soiuri rezistente.

14.4.2.2. **Făinarea piersicului** — *Sphaerotheca pannosa*, var. *persicae*

Făinarea piersicului este o boală răspîndită, producînd pagube în anii cu primăveri reci şi umede, urmate de veri secetoase.

Simptome. Atacul apare mai întîi pe frunzele tinere de la vîrful lăstarilor, sub forma unor pete albe de miceliu, care se pot întinde şi ocupă aproape întreg limbul. Frunzele parazitate iau un aspect pulverulent, se deformează, se încreţesc şi în cele din urmă se usucă. Atacul pe frunzele bine dezvoltate apare sub forma unor pete conturate, în dreptul cărora se formează o pîslă miceliană mai densă şi cu aspect pulverulent, datorită formării conidiilor.

Lăstarii neglignificaţi pot fi înconjuraţi de pîsla miceliană care apare ca un manşon albicios ; cei puternic atacaţi se îndoaie, se veştejesc şi apoi se usucă. Pe lăstarii atacaţi ciuperca formează uneori peritecii care conţin în interior asce cu ascospori ; la noi în ţară periteciile apar foarte rar.

Atacul pe frunzele tinere sau în curs de maturare este asemănător cu cel ce apare pe frunzele dezvoltate. În dreptul petelor albicioase ţesuturile fructului se brunifică, crapă şi încep să putrezească (fig. 194).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév. var. *persicae* Woron, fam. *Erysiphaceae*, ord. *Perisporiales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Oidium leucoconium* Desm. Miceliul hialin, septat și ectoparazit, se prinde de organele plantei-gazdă cu ajutorul apresorilor din care pornesc haustorii. Pe miceliu se formează lanțuri de conidii ca niște butoiașe, de mărimi ce variază între 17—24 × 9—16 μ. Ciuperca se răspîndește în perioada de vegetație prin conidii care germinează la suprafața organelor plantei-gazdă și produc infecții.

Periteciile (cleistoteciile), găsite de E. Docea în anul 1950, sînt monoasce și prezintă o coroană de apendici simpli. Ascele conțin 6—8 ascospori ce măsoară 13 — 30 × × 10—20 μ.

Iernarea parazitului are loc sub formă de miceliu, în muguri sau peritecii, (cleistotecii). Ascosporii produc infecții în primăvară. Temperaturile peste 10°C (optimum 20°C), umiditatea relativă a aerului ridicată și îngrășămintele cu azot în exces favorizează evoluția bolii, înregistrîndu-se pagube considerabile ce se răsfrîng și asupra producției din anul următor.

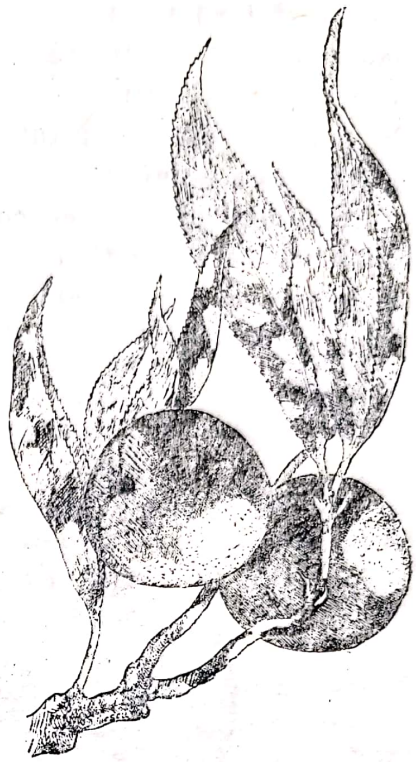


Fig. 194. Făinarea la piersic — *Sphaerotheca pannosa* var. *persicae* : frunze și fructe atacate (original).

Combatere. Se vor tăia și se vor arde lăstarii atacați. În timpul iernii, pomii vor fi stropiți cu zeamă sulfocalcică de 28°Bé, în concentrație de 20%. În perioada de vegetație se vor executa stropiri cu Karathan 0,1% sau sulf muiabil 0,4%, Topsin 0,07%, zeamă sulfocalcică 2% și Benlate 0,1%. Tratamentele vor fi executate la apariția primelor simptome ale bolii sau la avertizare.

14.4.2.3. Ciuruirea frunzelor pomilor sîmburoși — *Coryneum beijerinckii*

Boala este comună în livezile neîngrijite și produce pagube importante la pomi. A fost observată pentru prima oară în Franța, în anul 1853. Ciuperca atacă piersicul, caisul, zarzărul, cireșul, vișinul, prunul, migdalul și diferite alte specii ale genului *Prunus*.

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze, fructe și lăstarii tineri. Pe frunze apar, în lunile mai-iunie, pete circulare de 1—4 mm în diametru, în dreptul cărora țesuturile se brunifică, se desprind de restul limbului și cad ; de aici provine denumirea de „ciuruire" dată bolii.

Pe fructe se observă pete punctiforme de 1—2 mm în diametru, în jurul cărora se formează un halou roșu-violaceu (la piersic, zarzăr și cais). Petele au o culoare cenușie-brunie, ies puțin în relief, ceea ce face ca fructele să fie aspre la pipăit. Pulpa fructelor de cais și zarzăr devine pîsloasă și are un gust fad.

Scanned with OKEN Scanner

Pe lăstarii verzi, în jurul mugurilor, scoarța se brunifică, crapă și apar ușoare ulcerații ce fac ca mugurii să se usuce. Uneori ramurile tinere se deformează, apar umflături, cancere deschise, prin care se produc scurgeri abundente de gome. Atacul pe lăstari este foarte periculos, întrucît duce la uscarea și degarnisirea pomilor.

Scurgeri gomoase se constată aproape la toți pomii sîmburoși, însă, în cazul unui atac de *Coryneum Beijerinckii*, acestea sînt mult mai abundente, ducînd la epuizarea rapidă a pomilor (fig. 195).

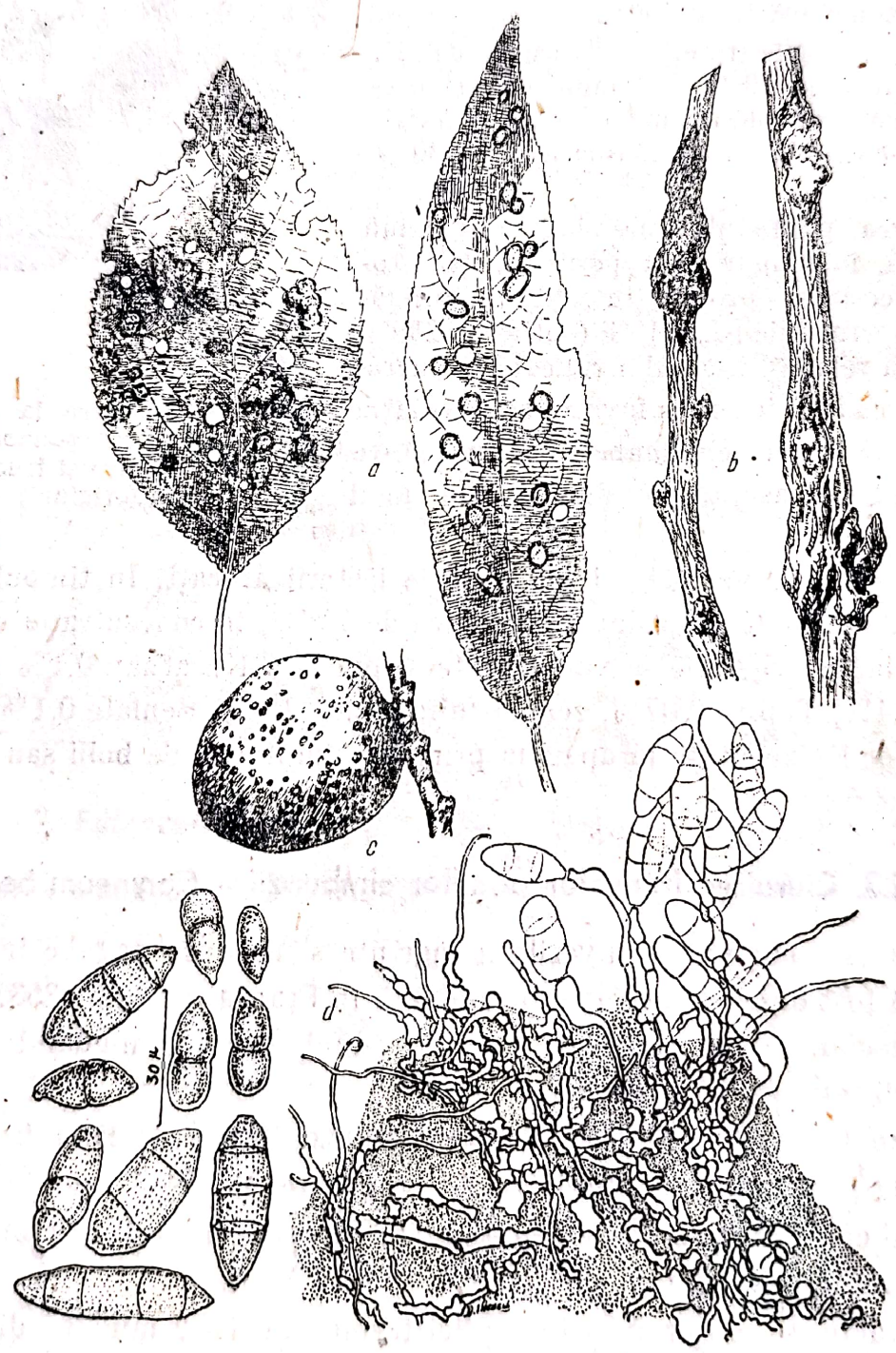


Fig. 195. Ciuruirea frunzelor de sîmburoase — *Coryneum beijerinckii*:
a, b, c — frunze, ramuri și fructe atacate; *d* — conidii și miceliu în scurgerile gomoase de pe ramuri (*a, b, c* — original; *d* — după Viennot-Bourgin).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Coryneum beijerinckii* Oud., fam. *Melanconiaceae*, ord. *Melanconiales*, gr. *Fungi imperfecti*. Miceliul ciupercii formează în țesuturile subepidermale mici strome pe care apar fructificații, care ies la suprafață prin ruperea epidermei. Conidioforii sînt unicelulari sau cu 1—2 septe, poartă în vîrf conidii oval-cilindrice, cu 2—6 pereți transversali. Conidiile măsoară 23—62 × 9—18 μ. Acestea răspîndesc agentul patogen în timpul perioadei de vegetație, germinînd la temperaturi cuprinse între 2—24°C și pot rezista și la temperaturi scăzute din timpul iernii, cînd se găsesc în masa de gome ce se află în crăpăturile scoarței ramurilor.

Ciuperca mai poate ierna și sub formă de miceliu, în scoarța ramurilor. Atacul acestei ciuperci este puternic în primăverile umede ce urmează după ierni cu temperaturi moderate, care au permis conidiilor să-și păstreze viabilitatea. Infecțiile sînt favorizate de prezența leziunilor pe scoarța ramurilor (grindină sau atac de insecte).

Combatere. Se recomandă aplicarea măsurilor de igienă culturală în livezi, prin tăierea și arderea ramurilor atacate. Rănile rezultate în urma tăierilor se vor trata cu o soluție de sulfat de cupru 4—5% și se vor unge cu mastic. Tratamentele chimice se aplică iarna, primăvara și vara la fel ca pentru combaterea moniliozelor.

După cercetările lui I. C o m e s și col. (1971), rezultate bune s-au obținut prin aplicarea a trei stropiri : în timpul repausului vegetativ cu Zineb 0,5%, primăvara în timpul înfloritului și după scuturarea petalelor cu zeamă bordeleză 0,75—1% sau cu Zineb 0,3%.

După V. Ș u t a și col. (1974), la crăparea mugurilor se pot face stropiri cu Mancozeb 0,2%, T.M.T.D. 80 0,3%, Ziram 0,5% sau polisulfură de bariu 1%.

În timpul verii, prunul, caisul, zarzărul și vișinul pot fi tratați cu zeamă bordeleză 0,5% cît și cu produse acuprice (Captan, Zineb, Mancozeb, Ziram, T.M.T.D.) toate în concentrație de 0,3% sau Benlate în concentrație de 0,1%.

Piersicul, avînd foliajul sensibil, va fi tratat în timpul verii numai cu produse acuprice, acestea nefiind fitotoxice.

14.4.3. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A PIERSICULUI ȘI MIGDALULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Virozele, în continuă extindere, produc pierderi mari de recoltă. Obținerea unui material de plantat „liber de viroze" reprezintă singurul mijloc de combatere eficientă, după sistemul prezentat la combaterea bolilor la măr, păr și gutui.

Dintre micoze, pagubele cele mai mari sînt produse de băsicare *(Taphrina deformans)*, făinare *(Sphaerotheca pannosa)* și ciuruirea frunzelor *(Coryneum beijerinckii)*.

În anii umezi, cu primăveri reci și amplitudini mari de temperatură, ce urmează după ierni blînde, evoluția multor boli este foarte rapidă și pagubele sînt deosebit de mari.

Măsuri culturale. Solul pentru piersic și migdal va fi nisipo-argilos și cu expoziție corespunzătoare. Se va da o atenție mare tăierilor la piersic, reglîndu-se sarcina de rod, pentru a nu epuiza pomii care, în acest caz, manifestă o sensibilitate mare față de boli.

Scanned with OKEN Scanner

Lucrările de agrotehnică pomicolă (arături, întreținere, îngrășăminte, irigații etc.) trebuie să fie efectuate în conformitate cu tehnologia recomandată, în funcție de vîrsta pomilor, soi, zonă etc. Prin arăturile adînci se îngroapă și frunzele căzute, pe care sînt ascospori de *Taphrina deformans*, peritecii de *Sphaerotheca pannosa* var. *persicae*, conidii de *Coryneum beijerinckii* ș.a.

Măsuri fizico-mecanice. Ramurile uscate sau cele cu plăgi (cancere deschise) și cu abundente scurgeri gomoase vor fi tăiate în primăvară și distruse prin ardere. Rănile rezultate în urma tăierilor se vor trata cu o soluție de sulfat de cupru 3—4% și unse cu mastic.

De asemenea, în primăvară, vor fi strînse fructele mumificate și distruse prin ardere, pentru a se evita infecțiile primare cu conidii și ascospori.

În timpul perioadei de vegetație lăstarii atacați vor fi tăiați și distruși prin ardere.

Tratamente chimice. *În perioada repausului vegetativ.* După căderea frunzelor pînă la umflarea mugurilor (15 noiembrie—1 martie) piersicul se va stropi de 2 ori cu pesticide în concentrație mare, ca tratamente foarte eficace împotriva miceliilor de rezistență, ascosporilor, conidiilor cît și a formelor de hibernare a insectelor. Se va face un tratament cu un fungicid și cu un insecticid. Dintre fungicide se recomandă: zeama bordeleză în concentrație de 2%; polisulfura de bariu (Polybar sau Selebar), în concentrație de 6%. Al doilea tratament se va face cu Nitox 14, în concentrație de 4%; Dibutox-25, în concentrație de 1%; zeamă sulfocalcică 20% (28°Bé); Dibutox 25 1%.

În perioada dezmuguritului pînă la scuturarea petalelor (umflarea mugurilor, buton roz, înflorit, scuturarea petalelor). În această perioadă se execută 3—4 tratamente la avertizare, toate preventive. Primele tratamente sînt foarte importante pentru prevenirea infecțiilor de *Taphrina deformans*, de *Sphaerotheca pannosa*, var. *persicae*, *Coryneum beijerinckii*, *Monilinia laxa* ș.a.

Se folosesc următoarele produse: zeamă bordeleză, în concentrație de 0,5% + sulf muiabil, în concentrație de 0,4%; Mancozeb, în concentrație de 0,2%; Topsin N.F. 44 în concentrație de 0,06—0,07%; T.M.T.D. în, concentrație de 0,3% sau Ziram, în concentrație de 0,3%.

În timpul înfloritului, pînă la scuturarea florilor, pentru a preveni și atacul de insecte tratamentul se execută cu Topsin N.F. 44, în concentrație de 0,07% + Fosfotox R 35, în concentrație de 0,1% sau Dithane M 45, în concentrație de 0,2% + Karathan, în concentrație de 0,1% + Fosfotox R 35, în concentrație de 0,1%.

În perioada dezvoltării fructelor (0.5 cm în diametru pînă la 3—4 cm), din luna mai pînă în luna iulie, se vor executa 3—4 tratamente la avertizare, pentru combaterea acelorași boli și dăunători. Tratamentele vor fi executate cu următoarele produse: Topsin N.F. 44, în concentrație de 0,07% + Fosfotox R 35, în concentrație de 0,1%; Captan, în concentrație de 0,25% + Karathan, în concentrație de 0,1% + Fosfotox R 35 în concentrație de 0,1%. Apreciem al doilea produs ca avînd un spectru foarte larg, combătînd practic băşicarea, ciuruirea, moniliozele, făinările și diferite insecte.

În vederea combaterii unor agenți fitopatogeni mai pot fi folosite următoarele produse: Captan, Ziram, Dithane (Mancozeb) T.M.T.D., Zineb toate în concentrație de 0,3% împotriva băşicării, rapănului, ciuruirii frunzelor și moniliozelor iar curativ împotriva făinării se vor aplica tratamente, ori de cîte ori este nevoie, cu Karathan, în concentrație de 0,1%, sulf muiabil 0,4%, Acricid 30, în concentrație de 0,1%, Topsin N.F. 44, în concentrație de 0,07% sau zeamă sulfocalcică, în concentrație de 2%.

Scanned with OKEN Scanner

La intrarea în pîrgă a fructelor (august-septembrie) se aplică un tratament de protecție, înainte cu cel puțin 10 zile de recoltare, folosindu-se Captan 0,2% + sulf muiabil 0,4% + Carbetox-37, în concentrație de 0,5% sau Dithane M 45, în concentrație de 0,2% + Karathan, în concentrație de 0,1% + Methyl-parathion 30, în concentrație de 0,3% (V. Șuta și col. 1974).

După recoltarea fructelor, piersicii vor fi stropiți cu unul din amestecurile amintite pentru protecția frunzelor și lăstarilor. În acest fel lăstarii se matureză normal, iar pomii manifestă o rezistență sporită față de gerurile din timpul iernii.

Cu unele mici abateri, complexul de măsuri de combaterea bolilor la cais și zarzăr este același cu cel prezentat la piersic. Bolile caisului duc la scurtarea longevității acestei specii, contribuind la apariția „apoplexiei".

Tratamentele chimice vor fi executate după schema prezentată la piersic, evitîndu-se substanțele pe bază de sulf (sulf muiabil, zeamă sulfocalcică) și crotonați (Karathan) eficace împotriva făinării și care au spectru mai limitat, folosind mai mult substanțele fitofarmaceutice pe bază de cupru (iarna și primăvara pînă la dezmugurit) Captan, Dithane M 45, Zineb sau Topsin, în concentrațiile indicate la combaterea bolilor la piersic și cais.

14.5. BOLILE CIREȘULUI ȘI ALE VIȘINULUI

14.5.1. MICOZE

14.5.1.1. Pătarea roșiatică și răsucirea frunzelor – *Gnomonia erythrostoma*

Boala este întîlnită pe cireș și, numai rareori, pe vișin și cais.

Simptome. Ciuperca parazitează frunzele și fructele. Pe frunzele diferitelor soiuri de cireș sau vișin, complet dezvoltate, apar pete mari, difuze, la început gălbui, iar mai tîrziu țesuturile se înroșesc. Petele roșiatice ocupă mari porțiuni din frunză. Pe partea inferioară a limbului, în dreptul acestor pete, se observă prezența unor punctișoare brun-închise, reliefate, care sînt picnidiile agentului patogen. Frunzele parazitate se răsucesc, parcă ar fi atacate de către larva insectei „țigărar" *(Rhynchites)*, iar pețiolul se încovoaie în jos. Frunzele atacate rămîn atîrnate de pomi și în timpul iernii (fig. 196). Fructele parazitate sînt deformate și deseori cad de pe pom.

Agentul patogen — *Gnomonia erythrostoma* (Pers.) Auersw., fam. *Gnomoniaceae*, ord. *Diaporthales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Cylindrosporium pruni-cerasi* Massat. Ciuperca formează, pe partea inferioară a frunzelor atacate, picnidii cu picnospori unicelulari, filamentoși, curbați, care au dimensiuni cuprinse între 18—25 × 0,1—1 μ.

Pe frunzele căzute, începînd din toamnă, apar peritecii prevăzute cu un gît lung; ele conțin în interior asce și ascospori bicelulari, ce măsoară 14—20 × 5—6 μ și ajung la maturitate în primăvara următoare, producînd infecții pe frunze. Umiditatea atmosferică ridicată în primăvară, care coincide cu maturarea ascosporilor, determină infecții puternice pe frunzele de cireș.

Combatere. Se recomandă aplicarea măsurilor de igienă culturală și combaterea chimică, prin tratamente cu zeamă bordeleză 1%, Mancozeb sau Zineb 0,3%.

Scanned with OKEN Scanner

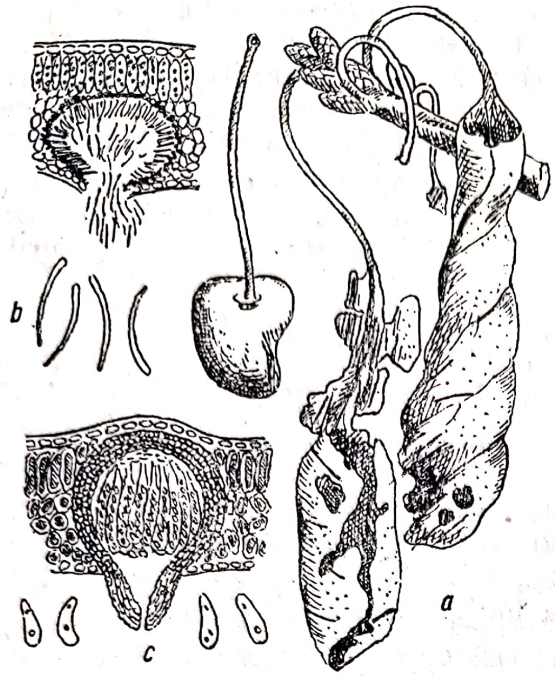


Fig. 196. Pătarea roşiatică şi răsucirea frunzelor de cireş — *Gnomonia erythrostoma :*
a — atac pe frunze şi fructe ; *b* — conidii ; *c* — peritecie cu asce şi ascospori (după Frank).

Fig. 197. Antracnoza frunzelor de cireş — *Coccomyces hiemalis :*
a — frunză atacată ; *b* — conidii (original).

14.5.1.2. **Antracnoza frunzelor de cireş** — *Coccomyces hiemalis*

Boala este păgubitoare în plantaţiile tinere de cireş şi în special în pepiniere. Ciuperca a fost studiată în Statele Unite (Stewart, 1914, Stevens, 1925) şi în Franţa (Darpoux, 1945).

Ciuperca este întîlnită la noi în special în sudul ţării (regiunea subcarpatică din Muntenia), dar şi în alte zone unde se cultivă cireşul, în primăverile şi verile cu precipitaţii abundente.

Simptome. Boala se manifestă pe frunze începînd din a treia decadă a lunii mai şi prima decadă a lunii iunie. Pe faţa superioară a limbului apar pete mici, pînă la 2—3 mm în diametru, de formă circulară, în dreptul cărora ţesuturile capătă o coloraţie roşie-purpurie. Ţesuturile dintre pete se îngălbenesc, pentru ca, în funcţie de frecvenţa atacului, toată frunza să devină galbenă, cu pete purpurii ; frunzele cad de pe pom începînd din iulie pînă la sfîrşitul lunii august. Pe partea inferioară a limbului, petele sînt mai conturate de culoare purpurie-deschisă şi în scurt timp se acoperă cu un mucegai albicios, alcătuit din lagărele cu conidii (acervuli) ale agentului patogen.

Atacul se extinde cu rapiditate în anii ploioşi manifestîndu-se pe frunzele şi ramurile superioare, astfel încît puieţii din pepinieră sau pomii din plantaţiile tinere sînt defoliaţi prematur, cu excepţia cîtorva frunze din vîrf (fig. 197).

Agentul patogen — *Coccomyces hiemalis* Hegg. (sin. *Blumeriella jaapi* (Rehm. v. Arx.), fam. *Phacidiaceae*, ord. *Phacidiales*, cl. *Ascomycetes;* f.c. *Cylindrosporium padi* Karst. Ciuperca formează pe partea inferioară a frunzelor atacate perinuţe pseudostromatice (acervuli) pe care apar conidii hialine,

cu 1—2 pereți transversali, alungite și curbate, de 48—75 × 2,5—4,5 μ, pe conidiofori scurți și hialini. Conidiile germinează în picăturile de apă de pe frunze și ramuri și asigură infecții repetate în perioada de vegetație.

Pe frunzele atacate și în scoarța ramurilor, ciuperca formează un miceliu sclerotial, sub forma căruia agentul patogen iernează. În primăvară, pe ramuri, miceliul sclerotial formează un număr mare de conidii, ce asigură infecția primară pe frunze. În America, agentul patogen formează în primăvară apotecii cu asce și ascospori care alături de conidii, asigură primele infecții pe frunze.

În țara noastră, M i n o i u (1971) a pus în evidență rolul pe care îl are forma cu apotecii cu asce atît în iernarea ciupercii, cît și în efectuarea infecțiilor primare prin ascospori. Perioada de incubație durează 8—15 zile, în funcție de temperatură.

Combatere. Iarna se fac stropiri cu zeamă sulfocalcică 20% sau D.N.O.C. 1%. În timpul verii, stropirile se vor efectua ori de cîte ori este nevoie, cu Zineb, T.M.T.D., 0,3%, Topsin 0,07% sau zeamă sulfocalcică 2%, mai ales în pepinieră și livezi tinere unde boala este mai păgubitoare.

După V i e n n o t-B o u r g i n (1949), o măsură de combatere în perspectivă constă în selecționarea de soiuri de cireș rezistente la atacul acestei ciuperci.

14.5.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A CIREȘULUI ȘI VIȘINULUI ÎMPOTRIVA BOLILOR

Pericolul mare al extinderii bolilor virotice la cireș și vișin impune măsuri pentru plantarea materialului săditor „liber" de viroze, obținut în pepiniere ce folosesc altoi și portaltoi din plantații-mamă inițiale, controlate în permanență sub aspect fitosanitar.

Pentru combaterea paraziților vegetali în pepiniere, plantații tinere și plantații pe rod se vor aplica măsuri de tehnică culturală, fizico-mecanice și chimice, în vederea micșorării sau înlăturării pagubelor produse de pătarea roșiatică și răsucirea frunzelor *(Gnomonia erythrostoma)*, monilioze *(Monilinia laxa)* și *(Monilinia fructigena)*, antracnoză *(Coccomyces hiemalis)*, de ciuruire *(Coryneum beijerinckii)*, care, în general, coincid cu cele prezentate la ceilalți pomi sîmburoși, unii paraziți fiind comuni.

14.6. BOLILE NUCULUI

14.6.1. BACTERIOZE

14.6.1.1. Arsura bacteriană — *Xanthomonas juglandis*

Boala este de origine americană, fiind semnalată pentru prima oară în S.U.A. (California), în anul 1893. Astăzi este răspîndită în multe țări de pe glob. La noi, bacterioza nucului a fost semnalată pentru prima oară în localitatea Sebeș (Hunedoara) (1941), apoi și în zonele mai umede ale regiunii subcarpatice din sudul țării.

Simptome. Bacterioza atacă frunzele, ramurile tinere, inflorescențele și fructele. Pe frunze apar pete mari, colțuroase, care se întind în special de-a lungul nervurilor. Foliolele se deformează puternic, se înnegresc pe suprafețe

Scanned with OKEN Scanner

mari, prin unirea petelor de atac și cad. Deseori, coloniile bacteriene se dezvoltă în vasele conducătoare ale frunzelor, care se înnegresc vizibil atît la exterior cît și în secțiune.

Pe ramurile nelignificate boala produce pete asemănătoare celor întîlnite pe frunze. Lăstarii prezintă pete brune, alungite, pline cu mucilagii. Pe vreme umedă lăstarii se usucă și se încovoaie, iar la nivelul scoarței apar leziuni asemănătoare cancerelor deschise.

Pe fructele tinere bacteria produce pete fumurii, care, cu timpul se brunifică iar pericarpul și mezocarpul putrezesc, se înnegresc și se lipesc de endocarp. Bacteria poate pătrunde pînă la cotiledoane pe care le înnegrește. Pe vreme umedă, la suprafața fructelor atacate se constată prezența unui exudat apos, reprezentat de colonii bacteriene. Amenții se brunifică. Prin polenul infectat boala poate fi transmisă florilor femele ; în acest caz fructele abia legate se înnegresc și cad în masă și fructele ajunse aproape de maturitate pot fi infectate, mezocarpul lipindu-se strîns de endocarp care prezintă pete brune, caracteristice. Prin intermediul acestor fructe infectate bacteria se transmite puieților, în pepiniere. Aceste fructe nu vor fi folosite ca material de semănat.

Pomii tineri din pepinieră suferă mai mult din cauza acestei boli decît cei mai în vîrstă (fig. 198).

Agentul patogen — *Xanthomonas juglandis* (Pierce) Dows., fam. *Pseudomonadaceae*, ord. *Pseudomonadales*, cl. *Schyzomycetes*. Bacteriile au formă de bastonaș, sînt dispuse în lanțuri scurte și măsoară 1,5—3 × 0,3—0,5 μ.

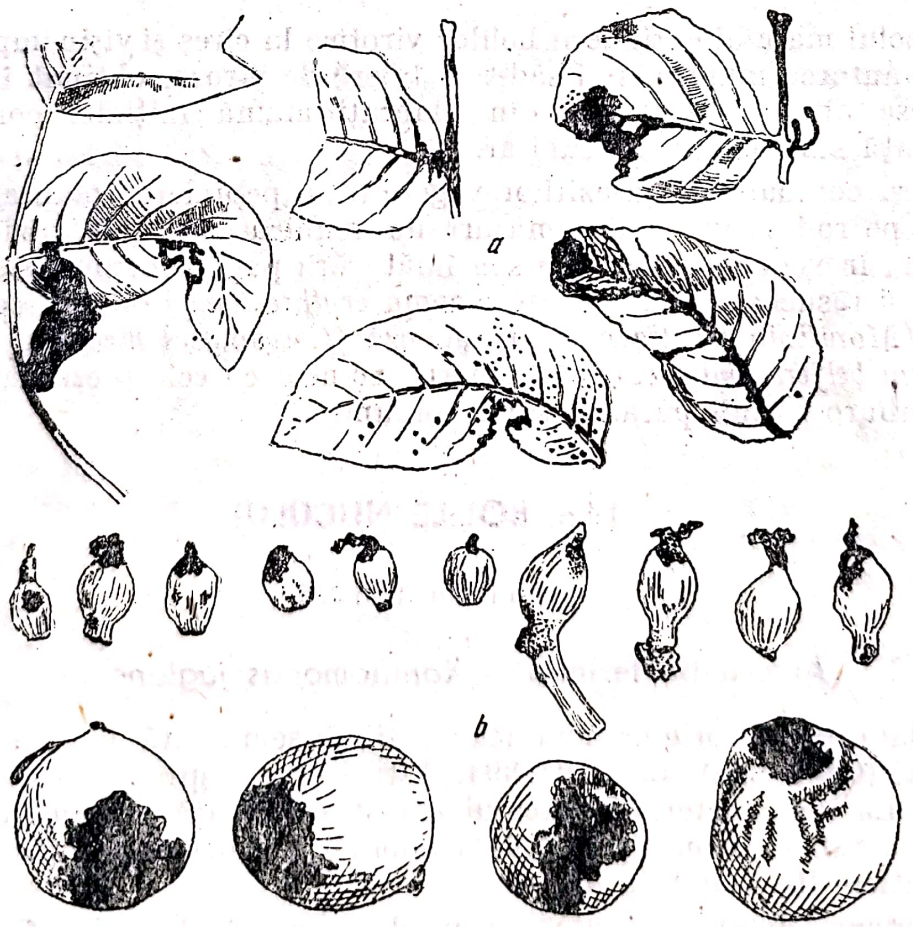


Fig. 198. Arsura bacteriană — *Xanthomonas juglandis* :
a — atac pe frunze ; *b* — atac pe fructe în diferite stadii de dezvoltare (după Smith și Ramsay, din Sorauer).

Scanned with OKEN Scanner

Bacteriile sînt necapsulate, Gram-negative, asporogene, răspîndirea lor în timpul perioadei de vegetație fiind condiționată de umezeala accentuată și temperatura relativ ridicată.

Bacteriile iernează în scoarța ramurilor atacate, primăvara pătrund în frunze prin stomate, iar în celelalte organe ale pomului prin diferite răni produse de cauze mecanice sau de insecte.

Excesul de îngrășăminte de azot din pepiniere și din plantațiile tinere, favorizează infecțiile și evoluția bolii.

Soiurile de nuc cu endocarpul subțire sînt mai sensibile la bacterioză decît cele cu coaja groasă.

Combatere. Pentru obținerea puieților se vor întrebuința fructe provenite de la pomi sănătoși. Lăstarii atacați se taie și se distrug prin ardere.

În pepiniere, dar și în plantațiile tinere infectate, se vor aplica stropiri cu zeamă bordeleză 0,5%, oxiclorură de cupru 0,5%, Zineb sau Captan 0,3%, Mancozeb 0,2%. Stropirile încep odată cu pornirea în vegetație a pomilor și durează tot timpul creșterii active, în funcție de frecvența precipitațiilor (V. Șuta și col., 1974).

14.6.2. MICOZE

14.6.2.1. Pătarea brună a frunzelor (antracnoza)—*Gnomonia leptostyla*

Boala este frecventă și păgubitoare în verile răcoroase și umede.

Simptome. Atacul se manifestă pe frunze, fructe și mai puțin pe ramuri. Pe foliole, începînd din luna iunie, apar pete mici, de 2—5 mm, circulare sau colțurate, de culoare cenușie, înconjurate de un halou brun. Petele pot conflua și o mare parte a suprafeței limbului este distrusă. Foliolele cad în august-septembrie și fructele se maturează anormal. Alteori, pe frunze apar pete mari, brune, de formă circulară, pînă la 2—5 cm în diametru. Pe partea inferioară a foliolelor, în dreptul acestor pete, apar lagăre punctiforme de conidii, cafenii-închise și dispuse în cercuri concentrice.

Fructele atacate prezintă pe pericarp pete brune, care se adîncesc în mezocarp și apar fructificațiile ciupercii, sub forma unor pustule mici negricioase. Dacă atacul pe fructe este timpuriu ciuperca ajunge pînă la cotiledoane pe care le înnegrește.

Atacul pe lăstari are mai mică importanță; pe aceste organe ciuperca produce pete brune alungite, în dreptul cărora scoarța este distrusă. La suprafața țesuturilor parazitate se formează lagăre de condii de culoare neagră, cu aspect punctiform (fig. 199).

Agentul patogen — *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et De Not., fam. *Gnomoniaceae*, ord. *Diaporthales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn. Ciuperca se înmulțește asexuat prin mai multe forme conidiene; pe frunze se formează conidii, care aparțin la *Gloesporium juglandis* și *Leptothyrium juglandis*. Conidiile se formează în lagăre, la suprafața substratului parazitat. Pe fructele parazitate, forma conidiană poartă numele de *Marssonina juglandis*.

Unii autori consideră că ultima formă conidiană s-ar găsi pe toate organele pomului, însă conidiile prezintă anumite variații morfologice în funcție de substratul pe care parazitează. Conidiile sînt hialine, bicelulare (la început unicelulare) și măsoară 19—28 × 5 μ. Ultimele cercetări efectuate în țara

Scanned with OKEN Scanner

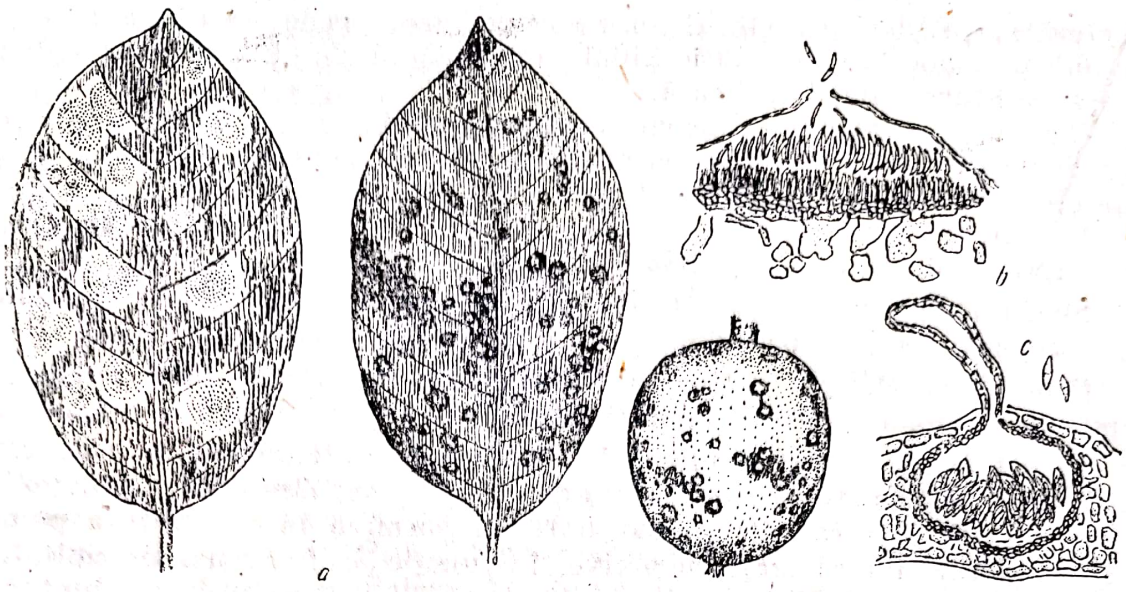


Fig. 199. Antracnoza nucului — *Gnomonia leptostyla :*
a — atac pe frunze și fructe; *b* — lagăr de conidii; *c* — peritecie cu asce și ascospori (original).

noastră (V o n i c a, 1971) arată că, în zona cercetată, conidiile se formează în acervuli de tip *Marssonina.* Acestea asigură răspîndirea ciupercii în toată perioada de vegetație, iar în zonele mai calde rezistă și peste iarnă, asigurînd infecțiile din primăvară.

Pe frunzele căzute apar peritecii cu gît lung, ce conțin asce și ascospori bicelulari și hialini, de 17—25 × 2,5—3 μ, care ajung la maturitate în anul următor, cînd produc infecții. Iernarea parazitului poate avea loc și sub formă de miceliu parazit în scoarța ramurilor.

Din cercetările făcute la Iași (1957—1960) periteciile se formează în primăvară, după ce temperatura solului depășește 7—10°C, iar ascosporii se maturează la temperaturi cuprinse între 15—20°C. În toți anii de observații ascosporii s-au maturat după 25 aprilie, iar curba maximă de eliminare a fost între 1 și 18 mai (C. S a n d u-V i l l e, A l. L a z ă r, M. H a t m a n, 1961).

Combatere. Sursa de infecție se va distruge prin strîngerea și arderea frunzelor sau prin îngroparea acestora sub brazdă.

Măsurile de combatere chimică ce se aplică împotriva bacteriozei sînt eficace și împotriva antracnozei.

14.7. BOLILE AGRIȘULUI ȘI COACĂZULUI

14.7.1. MICOZE

14.7.1.1. Făinarea americană a agrișului — *Sphaerotheca mors-uvae*

Boala este originară din America, fiind observată și descrisă pentru prima oară în acest continent de către S c h w e i n t z, în anul 1834. La noi în țară boala a fost semnalată prima oară de către T r. S ă v u l e s c u, în anul 1914. Ciuperca parazitează pe *Ribes aureum, R. nigrum, R. rubrum, R. atropurpureum, R. alpinum* și alte specii de agriș.

Simptome. Ciuperca parazitează frunzele, lăstarii ierbacei și fructele. Pe frunze apar pete albicioase formate din miceliul ciupercii, vizibile pe ambele fețe ale limbului. Frunzele rămîn mici, iar pîsla miceliană de pe suprafața acestora capătă un aspect pulverulent datorită formării conidiilor. Frunzele cad, plantele se dezvoltă anormal, dau producție mică, iar rezistența la ger a plantelor este scăzută.

Atacul pe lăstari se manifestă începînd cu luna mai. Ciuperca formează pîsle miceliene albicioase, pulverulente, care înconjoară lăstarii pe porțiuni mai mari sau mai mici și împiedică diferențierea mugurilor de rod pentru anul următor.

Atacul pe fructe este asemănător cu cel de pe lăstari. Fructele tinere se înnegresc și se mumifiază ; fructele mai evoluate prezintă pete pîsloase, albicioase, apoi cenușii-brunie, în dreptul cărora țesuturile se necrozează și întreg fructul este cuprins de un putregai uscat sau umed.

În timpul verii (iulie-august), pîslele miceliene albicioase și pulverulente de pe organele parazitate capătă o colorație cenușie-brună, datorită formării unui număr mare de peritecii cu asce și ascospori (fig. 200).

Agentul patogen — *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk. et Curt., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Perisporiales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Oidium* Lk. Em. Sacc. Miceliul ciupercii este ectoparazit, prevăzut cu apresori și haustori, pe care se formează conidii unicelulare, ca niște butoiașe dispuse în lanțuri. Conidiile măsoară 20—21 × 12—14 μ. Periteciile au apendici simpli și conțin în interior cîte o singură ască, cu 4—8 ascospori.

Iernarea agentului patogen are loc prin miceliul de rezistență localizat în lăstari și muguri sau prin peritecii. Boala este mult favorizată de excesul de umiditate.

Făinarea europeană este indusă de ciuperca *Microsphaera grossulariae* (Wallr.) Lév., care este mai puțin răspîndită și păgubitoare decît făinarea americană.

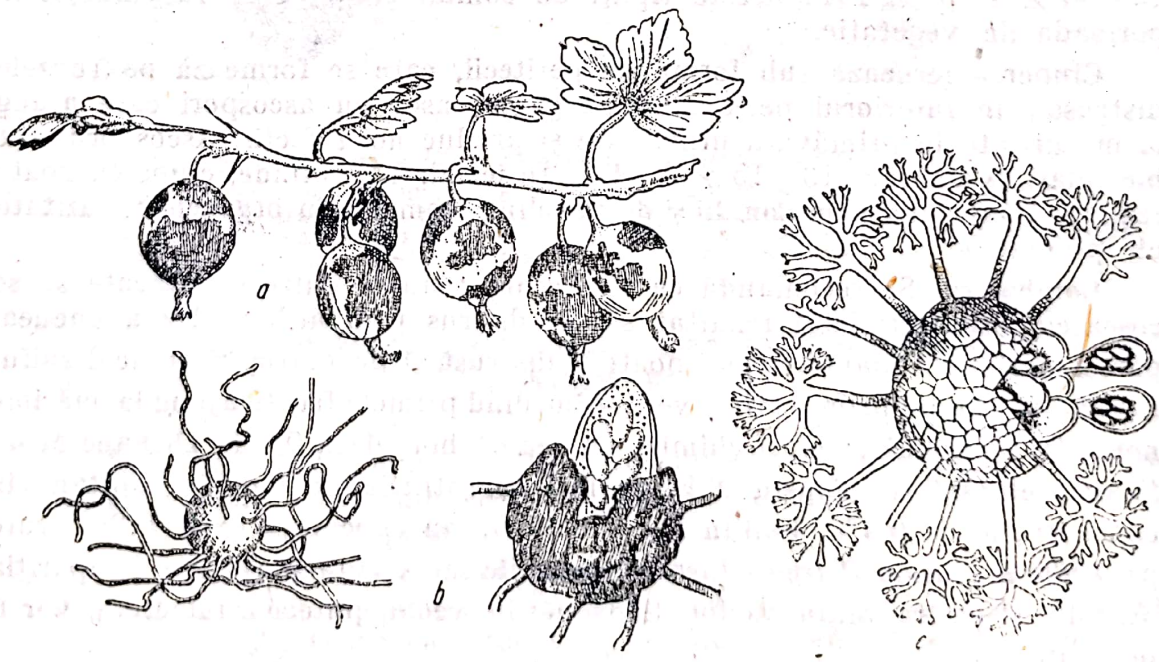


Fig. 200. Făinarea americană a agrișului — *Sphaerotheca mors-uvae* :
a — frunze atacate; *b* — peritecie cu ască și ascospori ; *c* — peritecie de *Microsphaera grossulariae* (după Aderhold și Sorauer).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Se recomandă ca toamna, lăstarii atacați să fie tăiați și distruși prin ardere. Iarna, arbuștii vor fi stropiți cu zeamă sulfocalcică de 28°Bé în concentrație de 20%. În timpul primăverii, după pornirea vegetației, cît și vara, se fac stropiri cu zeamă sulfocalcică 2%, sulf muiabil 0,4%, Topsin N.F.44 în concentrație de 0,07%, Karathan 0,1% sau Polibar (polisulfură de bariu) 0,5%.

14.8. BOLILE CĂPȘUNULUI

14.8.1. MICOZE

14.8.1.1. Pătarea albă a frunzelor — *Mycosphaerella fragariae*

Pătarea albă a frunzelor este cea mai frecventă și păgubitoare boală cunoscută la căpșuni. A fost semnalată și descrisă prima dată în Franța de către T u l a s n e, sub numele de pete purpurii ale frunzelor.

Simptome. Boala se manifestă în primăvară prin apariția pe foliole a unor pete neregulate ca formă și de culoare purpurie, cu nuanță violacee. Pe timp umed, ciuperca formează conidii pe conidiofori aerieni, care apar ca o eflorescență vizibilă pe partea superioară a frunzelor. Înspre toamnă, cînd temperaturile sînt mai coborîte, petele purpurii se albesc la centru și, în aceste zone, se formează picnidiile ciupercii care apar ca niște punctișoare mici, negre. Frunzele puternic atacate se brunifică și se usucă (fig. 201).

Agentul patogen — *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind., fam. *Mycosphaerellaceae*, ord. *Pseudosphaeriales*, cl. *Ascomycetes*; f.c. *Ramularia tulasnei* Sacc. și *Septoria fragariae* (Lib.) Desm. În primăvară și vară, pe frunze, în dreptul petelor purpurii, ciuperca formează conidii hialine, cu 1—3 pereți transversali, de 15—55 × 2—5 μ, ce sînt prinse de conidiofori simpli și necolorați. Spre toamnă apar picnidii cu picnospori alungiți, filamentoși, de 25—30 × 4—5 μ. Prin aceste tipuri de conidii ciuperca se răspîndește în perioada de vegetație.

Ciuperca iernează sub formă de peritecii, care se formează pe frunzele distruse; în interiorul periteciilor se găsesc asce cu ascospori care ajung la maturitate în primăvara următoare și produc noi infecții. Ascosporii sînt bicelulari și măsoară 13—15 × 3—4 μ. În iernile mai blînde, ciuperca poate rezista și sub formă de conidii și de miceliu stromatic în organele parazitate ale plantei.

Combatere. Se recomandă ca în fiecare toamnă culturile atacate să se cosească, iar materialul rezultat să fie distrus prin ardere. De asemenea, partea aeriană a plantelor mai poate fi distrusă și prin stropiri cu acid sulfuric 2%. În timpul primăverii și verii, pînă cînd primele fructe ajung la mărime normală, se aplică stropiri chimice cu zeamă bordeleză 0,5%, Dithane M 45 (Mancozeb) 0,2%, Topsin N.F.44, în concentrație de 0,07%, Captan, în concentrație de 0,3%, Faltan sau T.M.T.D., în concentrație de 0,2%, care previn și atacul de *Botrytis cinerea*. Stropirile se execută în funcție de apariția atacului și de frecvența ploilor. Căpșunăriile vechi, puternic infectate, vor fi defrișate.

După V. Ș u t a și col. (1974), tratamentele se execută la avertizare, fiind necesare în medie, 6—8 stropiri.

Scanned with OKEN Scanner

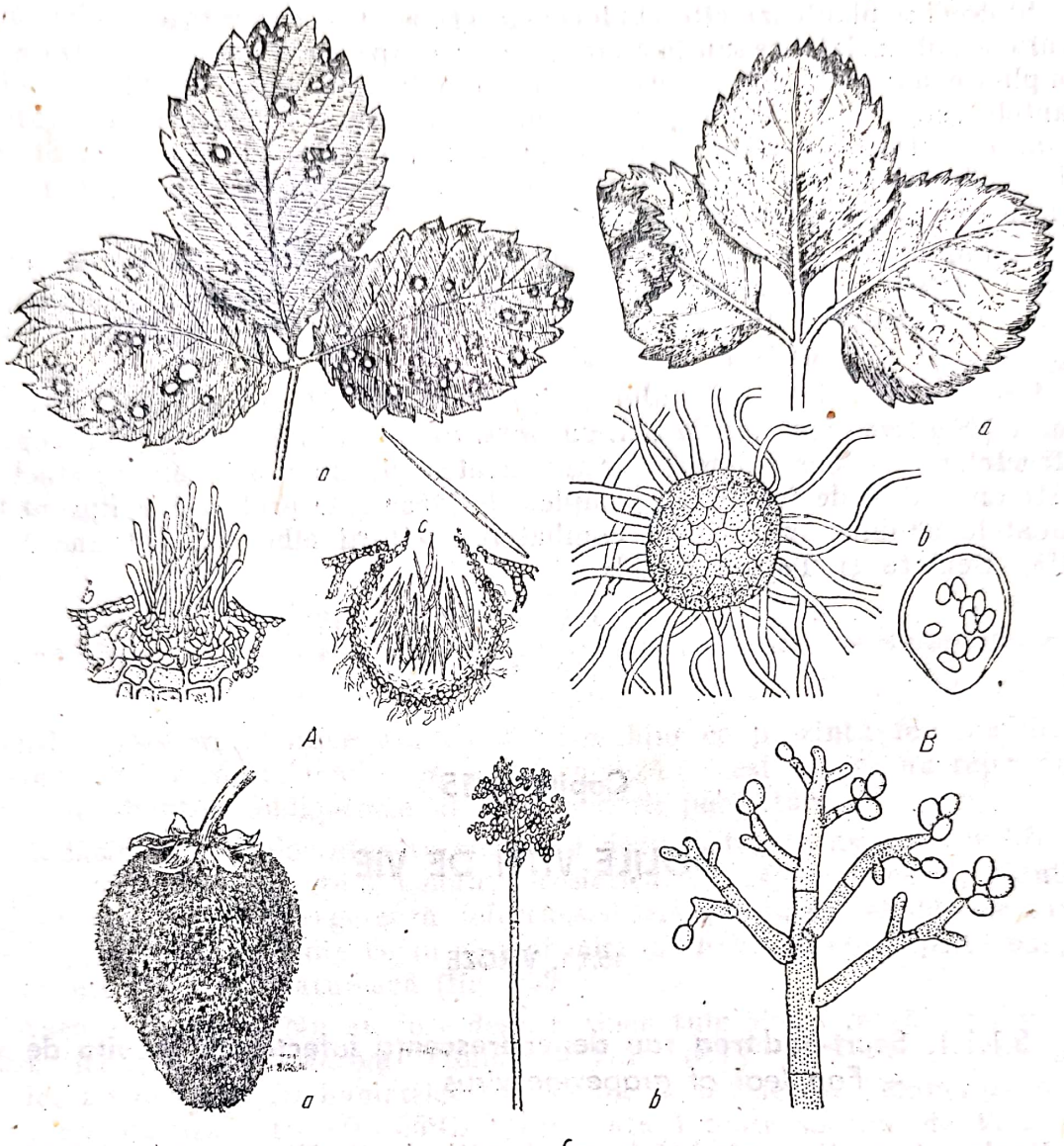


Fig. 201. Pătarea albă a frunzelor — *Mycosphaerella fragariae (A)*:
a — frunză atacată ; *b* — conidiofori și conidii de *Ramularia tulasnei*; *c* — picnidie cu picnospori de *Septoria fragariae* ; Făinarea — *Sphaerotheca macularis* (*B*) : *a* — frunză atacată ; *b* — peritecie cu asce și ascospori ; Putregaiul cenușiu al fructelor — *Botrytis cinerea* (*C*) : *a* — fructe atacate ; *b* — conidii (original).

14.8.2. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A CĂPȘUNILOR ÎMPOTRIVA BOLILOR

În ultimii ani căpșunul se cultivă pe suprafețe tot mai întinse și ca urmare trebuie energic combătute virozele, boli ce constituie un factor limitativ al producției la această plantă.

În vederea înființării de căpșunării se vor folosi stoloni „liberi de viroze", obținuți în urma selecționării de clone care, în timpul perioadei de vegetație, manifestă toate caracteristicile soiului și nu prezintă simptome de îmbolnăvire. Pentru o mai mare siguranță, aceste clone sînt supuse tratamentului termic și apoi se plantează într-un cîmp izolat spațial de căpșunăria de producție.

Scanned with OKEN Scanner

Stolonii se plantează cîte 5 în formă de grupe, fiind distanțate la 0,5 m unele de altele, sub izolatoare sau în cîmp. Dacă în timpul perioadei de vegetație una din plante manifestă simptome de boală se elimină întregul grup. Astfel se obțin plantele „superelite", care se vor înmulți în cîmpuri speciale înființate în anumite unități, culturilor acordîndu-li-se toate îngrijirile necesare. Stolonii „liberi de viroze", proveniți din cîmpurile de înmulțire, sînt plantați în unități, în vederea producerii de fructe.

Stolonii livrați, obținuți din cîmpurile de înmulțire, trebuie să nu fie atacați de boli și dăunători. O atenție deosebită se va acorda manei căpșunului *(Phytophthora fragariae)*, nematodului *Aphelechoides fragariae*, care sînt paraziți și dăunători de carantină.

Pentru prevenirea infecțiilor de pătare albă *(Mycosphaerella fragariae)*, făinare *(Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae)*, cît și a putregaiului cenușiu al fructelor *(Botrytis cinerea)* vor fi aplicate căpșunilor, atît celor producători de stoloni, cît și de fructe, un complex de măsuri de protecție, nelipsind tratamentele chimice indicate la combaterea pătării albe, ca: Dithane M 45 0,2%, Benlate și Topsin 0,08%.

Capitolul 15

BOLILE VIȚEI DE VIE

15.1.1. VIROZE

15.1.1.1. Scurt-nodarea sau degenerescența infecțioasă la vița de vie — *Fan leaf of grapevine virus*

Boala este mult răspîndită în zonele viticole din Europa și nordul Africii. Scurt-nodarea (court-noué) produce pagube pe soiuri de *Vitis vinifera*, fiind cunoscută și pe alte specii, cît și pe hibrizii producători direcți. Se pare că multitudinea de aspecte parazitare întîlnite la vița de vie s-ar datora stadiilor de evoluție a bolii, soiului, condițiilor de agrotehnică și tulpinilor de virus.

În țara noastră, boala se întîlnește în plantațiile situate pe terenurile argiloase și în anii cu primăveri reci și umede; ea a fost semnalată de Tr. Săvulescu și col. în anul 1931.

Simptome. După I. Pop (1970), simptome tipice ale scurt-nodării sînt foarte rar întîlnite. Plantele infectate cu tulpinile acestui virus prezintă lăstarii slab dezvoltați, cu internodurile scurte, dispuse în zigzag. Datorită acestui fapt, frunzele apar înghesuite, lăstarul luînd aspectul de tufă deasă. Planta apare mult îndesită și prin manifestarea fenomenului de proliferare a lăstarilor. Frunzele de la lăstarii atacați sînt mult mai mici decît cele de la plantele sănătoase, deformate, asimetrice și cu numeroase pete clorotice. Uneori apar pe frunzele atacate inele sau pete cu aspect uleios, care imprimă acestor organe un aspect mozaicat. Pe unele soiuri asemenea simptome sînt mascate putîndu-se constata doar deformarea frunzelor și scurtarea inter-

Scanned with OKEN Scanner

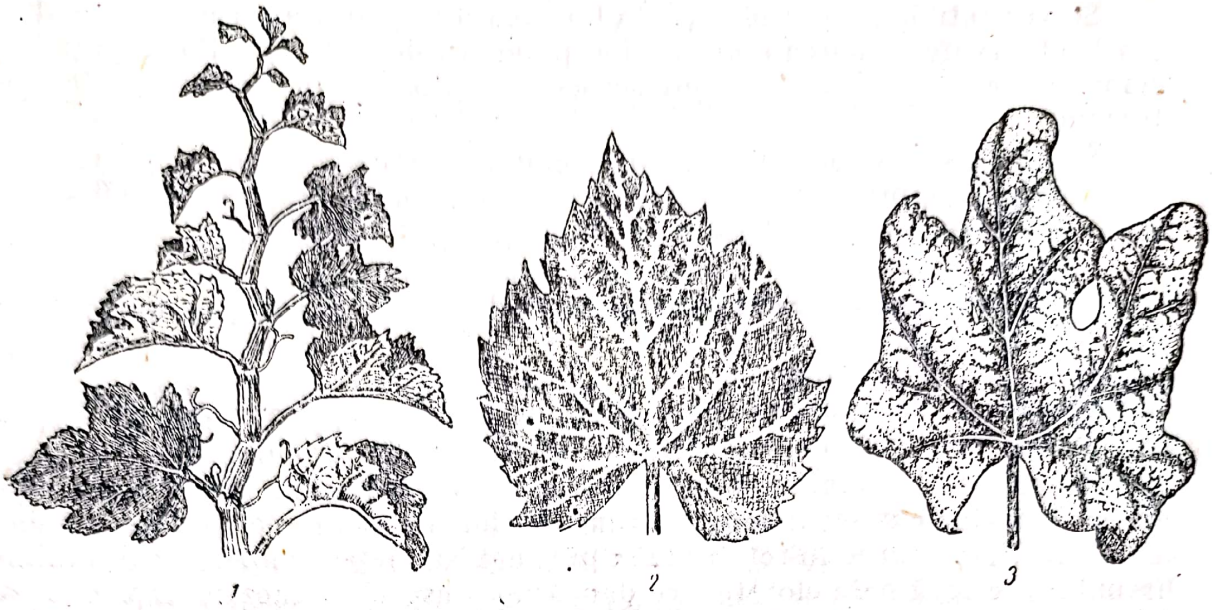


Fig. 202. Virozele viței de vie :
1 — scurt-nodarea la vița de vie („court-noué") ; 2 — mozaic nervurian ; 3 — răsucirea frunzelor (original).

nodurilor. Deseori plantele atacate au ciorchini ce prezintă fenomenul de meiere, bobițele rămîn mici și nu se maturează ; acest aspect nu reprezintă totuși un simptom obligatoriu al scurt-nodării parazitare.

Rădăcinile plantelor atacate sînt slab dezvoltate, cu aspect coraliform, iar în secțiune lemnul are o colorație roșiatică. Ca aspect general, plantele sînt mai mici ca talie, vegetează defectuos, diferențiindu-se net de cele sănătoase ; producțiile sînt din ce în ce mai mici iar bobițele sînt lipsite parțial de semințe și nu se maturează (fig. 202).

Agentul patogen. Nu au fost descrise încă tulpinile care să aibă valori sistematice (*Marmor viticola* Holmes ; *Vitis virus 1* Smith). Tulpinile virotice au o formă izodiametrică, de 30 mμ în diametru. Temperatura de inactivare variază între 60—65°C. Virusul atacă toate speciile de *Vitis*. De asemenea, tulpinile acestui virus produc simptome variate pe *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* (leziuni locale), *C. murale* (stagnarea în creștere a plantelor cît și deformarea frunzelor), *Cucumis sativus* (pete clorotice), *Gonphrena globosa* (leziuni locale violete), *Phaseolus vulgaris* ș.a.

Ca plantă indicatoare se folosește *Vitis rupestris*, soiul St. George, pe care apar simptomele caracteristice bolii.

Virusul se transmite prin altoi, anastomoze radiculare și prin vectori. Din cercetările întreprinse în Franța, Italia și S.U.A. speciile de nematozi *Xiphinema index* și *X. italiae* răspîndesc virusul în mod natural (I. P o p, 1975), ceea ce explică apariția vetrelor de plante virozate, care se măresc an de an, pornindu-se de la o singură plantă bolnavă.

Combatere. Noile plantații vor fi amplasate pe terenuri corespunzătoare acestei plante, evitîndu-se solurile reci, argiloase, care reține puternic apa. Terenurile rezultate în urma defrișării plantațiilor viticole și infestate cu nematozi vor fi cultivate cu lucernă 4—5 ani, după care se pot refolosi în cultura viței de vie.

Scanned with OKEN Scanner

Se vor întrebuința altoi și portaltoi sănătoși ; plantele furnizoare de altoi vor fi observate și marcate din timpul perioadei de vegetație. Pot fi obținute clone libere de viroze, folosindu-se selecția fitosanitară (testări) și termoterapia.

Se vor combate nematozii din terenurile destinate plantării cu viță de vie, folosindu-se preparate ca : D.D. (diclor-propan diclorpropen) 1 000 kg/ha sau sulfură de carbon, injectată în sol, la 20—30 cm adincime.

15.1.1.2. **Mozaicul nervurian al viței de vie** – *Grapevine vein mosaic virus*

Această viroză nu este prea răspîndită. Ea a fost semnalată în S.U.A. (California), iar în ultimul timp și la noi în țară (I. P o p, 1975).

Simptome. Principalul simptom este reprezentat prin îngălbenirea nervurilor principale și secundare ale frunzelor, fenomen care apare în luna mai-iunie. Deseori, nervurile în totalitate se prezintă ca o rețea gălbuie, iar țesuturile limbului prezintă pete clorotice ce dau frunzei aspect de mozaic. Dezvoltarea plantelor este normală, plantele manifestînd vigurozitate. Pot să mai apară fenomene de meiere și mărgeluire care nu sînt absolut specifice acestei viroze.

Agentul patogen — *Grapevine vein mosaic virus.* Virusul atacă numai speciile genului *Vitis.* Ca plantă indicatoare se folosește soiul St. George, pe care virusul formează pete verzui-deschis în lungul nervurilor. Agentul patogen se transmite numai prin altoire.

Combatere. Se recomandă producerea de material săditor liber de viroze.

15.1.1.3. **Răsucirea frunzelor** – *Grapevine leaf roll virus*

Această boală este cunoscută de multă vreme pe soiurile din *Vitis vinifera* în S.U.A. (California) și mai puțin pe alte specii sau hibrizi producători direcți. Natura virotică a bolii a fost însă precizată de către H a r m o n și S n y d e r în anul 1946. După I. P o p (1975), în țara noastră boala este semnalată pe soiurile Merlot, Fetească neagră, Chasselas d'oré și pe unii hibrizi.

Simptome. Plantele atacate se deosebesc cu ușurință de cele sănătoase prin aceea că sînt mai mici ca talie, puternic antocianizate (soiurile cu struguri roșii) sau de un galben-pal (soiurile cu struguri albi). Frunzele încep să se răsucească dinspre partea superioară spre cea inferioară, de-a lungul nervurii mediane, iar spre toamnă se înroșesc sau se îngălbenesc în funcție de soi. Atacul de răsucire poate fi confundat cu cel produs de cicada gheboasă *(Ceresa bubalus),* care apare doar pe unii lăstari și nu are un caracter generalizat ca în cazul simptomelor induse de către virus.

Producția este diminuată sub aspect cantitativ și calitativ iar coardele nu se lignifică normal.

Agentul patogen — *Grapevine leaf roll virus.* Virusul a cărui formă, dimensiuni și caracteristici nu sînt prea bine cunoscute, poate fi transmis prin altoire la plantele indicatoare. Pe acestea, simptomele apar după 2—18 luni de la infecție.

Combatere. Se vor lua măsuri de obținere a materialului săditor „liber de viroze", prin eliminarea plantelor cu simptome, ca furnizoare de coarde-altoi, cît și celor din plantațiile tinere.

Scanned with OKEN Scanner

15.1.2.1. Cancerul bacterian — *Agrobacterium tumefaciens*

Cancerul bacterian la vița de vie este produs de același agent patogen ca și la pomi. În multe țări pagubele sînt importante, ceea ce face ca *Agrobacterium tumefaciens* să fie trecut pe lista paraziților de carantină. În plantațiile pe rod de viță de vie cu port înalt, efectele negative duc la crăparea scoarței, la extinderea tumorilor, la compromiterea coardelor și chiar la moartea plantelor.

Simptome. Tumorile apar diferențiat, în funcție de vîrsta plantelor; la cele tinere în zona calusată dintre altoi și portaltoi, cît și la locul de formare a rădăcinilor principale. La cele mai în vîrstă locul de apariție a cancerului îl constituie butucul propriu-zis care prezintă leziuni, ca urmare a tăierilor, cît și pe coarde. Tumorile au dimensiuni variate și aspect coraliform, boala purtînd și numele de „ariceală" (fig. 203).

Agentul patogen — *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith et Towns) Conn., fam. *Rhizobiaceae*, ord. *Eubacteriales*, cl. *Schizomycetes*. Factorii favorizanți ai infecției și evoluției bolii sînt: temperatura cuprinsă între 15 și 25°C, umiditatea ridicată a aerului (75—80%), dar mai ales prezența leziunilor în scoarță cauzate de atacul insectelor, tăieri de ușurare, grindină, ger.

O agrotehnică viticolă aplicată corect, folosirea soiurilor rezistente la îngheț, plantarea unui material săditor corespunzător, cu altoiul și portaltoiul bine sudate (calusate), reprezintă factori limitativi ai extinderii cancerului în plantațiile tinere.

Transmiterea bacteriilor are loc prin materialul de plantat infectat, prin sol (în cazul cînd nu se respectă un asolament în pepinieră), prin unelte ș.a.

Soiurile sensibile la cancer (sensibile și la ger) sînt: Afuz-Ali, Italia, Muscat Hamburg, Merlot, Regina viilor, Cardinal, Perlă de Csaba, Cabernet Sauvignon ș.a.; mai rezistente sînt soiurile: Pinot gris, Fetească regală, Coarnă neagră, Riesling italian ș.a.

Combatere. Se recomandă selectarea cu rigurozitate din punctul de vedere al sănătății plantelor-mamă, bacteria transmițîndu-se prin altoii infectați. Măsuri deosebite se vor lua în timpul altoitului, dezinfectîndu-se altoii și portaltoii, prin scufundarea timp de 15 — 20′ într-o soluție de Captan 0,2% sau sulfat de cupru 1%.

În pepiniera viticolă se va respecta un asolament de 3—4 ani, timp, în care solul se va cultiva cu cereale. La scoaterea vițelor altoite din biloane vor fi distruse, prin ardere, toate plantele bolnave. De asemenea, vițele bolnave din plantațiile tinere vor fi scoase și distruse prin ardere. Locul va fi dezinfectat cu o soluție de formol 2%, dîndu-se cîte 5—6 l la fiecare groapă.

În plantațiile mai bătrîne vor fi tăiate și arse toate corzile cu tumori, iar locul de selecționare se va dezinfecta cu o pastă de lanolină și ulei de parafină, la care se adaugă Criptodin 2% (N. Zinca, 1969).

Fig. 203. Cancerul bacterian al viței de vie — *Agrobacterium tumefaciens* (original).

Scanned with OKEN Scanner

Plantele curățate de tumori în primăvară vor fi stropite pînă la îmbăiere cu sulfat de cupru 2—3% sau D.N.O.C. 1,5%, înainte de a porni în vegetație.

15.1.3. MICOZE

15.1.3.1. **Mana viței de vie** — *Plasmopara viticola*

Boala este originară din America de Nord, unde a fost observată încă din anul 1834 de către S c h w e i n i t z. Datorită schimburilor comerciale, mana a fost introdusă în Europa, mai întîi în Franța, unde primele infecții au fost constatate de către J. P l a n c h o n în anul 1878 și, din această țară, s-a răspîndit peste tot cu mare rapiditate, determinînd, alături de filoxeră, pagube considerabile plantațiilor viticole. La noi în țară, mana a fost observată în anul 1887 în podgoriile Buzăului.

Pagubele produse de mană sînt foarte mari, nu numai în anul cînd boala se manifestă cu intensitate, ci și în anii următori. Pierderile de recoltă datorită acestei boli pot varia de la 10% pînă la 70—80%, în funcție de condițiile climatice din anul respectiv, care determină atît intensitatea atacului cît și frecvența bolii. Vinurile provenite din viile mănate sînt acide, cu un procent foarte mic de alcool (datorită unei cantități reduse de zahăr în must), fără buchet și se îmbolnăvesc de „băloșire".

Simptome. Atacul de mană se manifestă pe toate organele aeriene ale viței de vie : frunze, lăstari ierbacei, cîrcei, flori, ciorchini și boabe.

Atacul pe frunze. Frunzele pot fi atacate după ce ating o suprafață de 10—25 cm², adică atunci cînd prezintă osteolul stomatelor deschis și pînă ce îmbătrînesc, cînd practic manifestă o rezistență sporită la mană. Petele de mană pe frunze au aspect variat în funcție de momentul cînd se produce infecția. În primăvară, petele sînt de *culoarea galbenă-untdelemnie*, au un contur difuz, atingînd dimensiuni ce variază de la cîțiva mm la cîțiva cm (stadiul petelor untdelemnii). Cu timpul, centrul acestor pete se brunifică frunza luînd un *aspect ars* (stadiul de arsuri pe frunze). Pe partea inferioară a limbului, în dreptul acestor pete galbene-untdelemnii, se constată prezența unui *puf albicios*, format din conidioforii și conidiile ciupercii. Frunzele parazitate se desprind ușor de pe lăstar și butucul rămîne defoliat. În funcție de condițiile climatice (temperatură ridicată în jur de 20—22°C și umiditate accentuată), care pot determina o perioadă de incubație foarte scurtă, faza de *„pete untdelemnii"* nu mai apare, iar frunzele prezintă pe fața inferioară acel puf albicios caracteristic.

La soiurile cu struguri roșii sau negri petele de mană sînt înconjurate de un halou vișiniu, iar la cele rezistente față de această boală petele se necrozează, iau o formă colțurată și sînt limitate ca extindere, datorită reacțiilor celulare de apărare a plantei împotriva ciupercii.

Către toamnă, cînd frunzele devin mai rezistente, în urma infecțiilor apar pete mici, colțuroase, de 1—2 mm în diametru, în dreptul cărora țesuturile se brunifică, în timp ce restul frunzei rămîne de culoare verde. Această formă de atac poartă numele de *pete în mozaic*. În această fază, ciuperca nu mai produce pe partea inferioară a limbului conidiofori și conidii.

Rezistența la îmbolnăvire a frunzelor bătrîne poate fi explicată prin hidratarea scăzută a țesuturilor, presiunea osmotică ridicată, procent mai mare de potasiu, cît și prin *p*H-ul neutru spre alcalin pe care-l prezintă sucul celular.

Scanned with OKEN Scanner

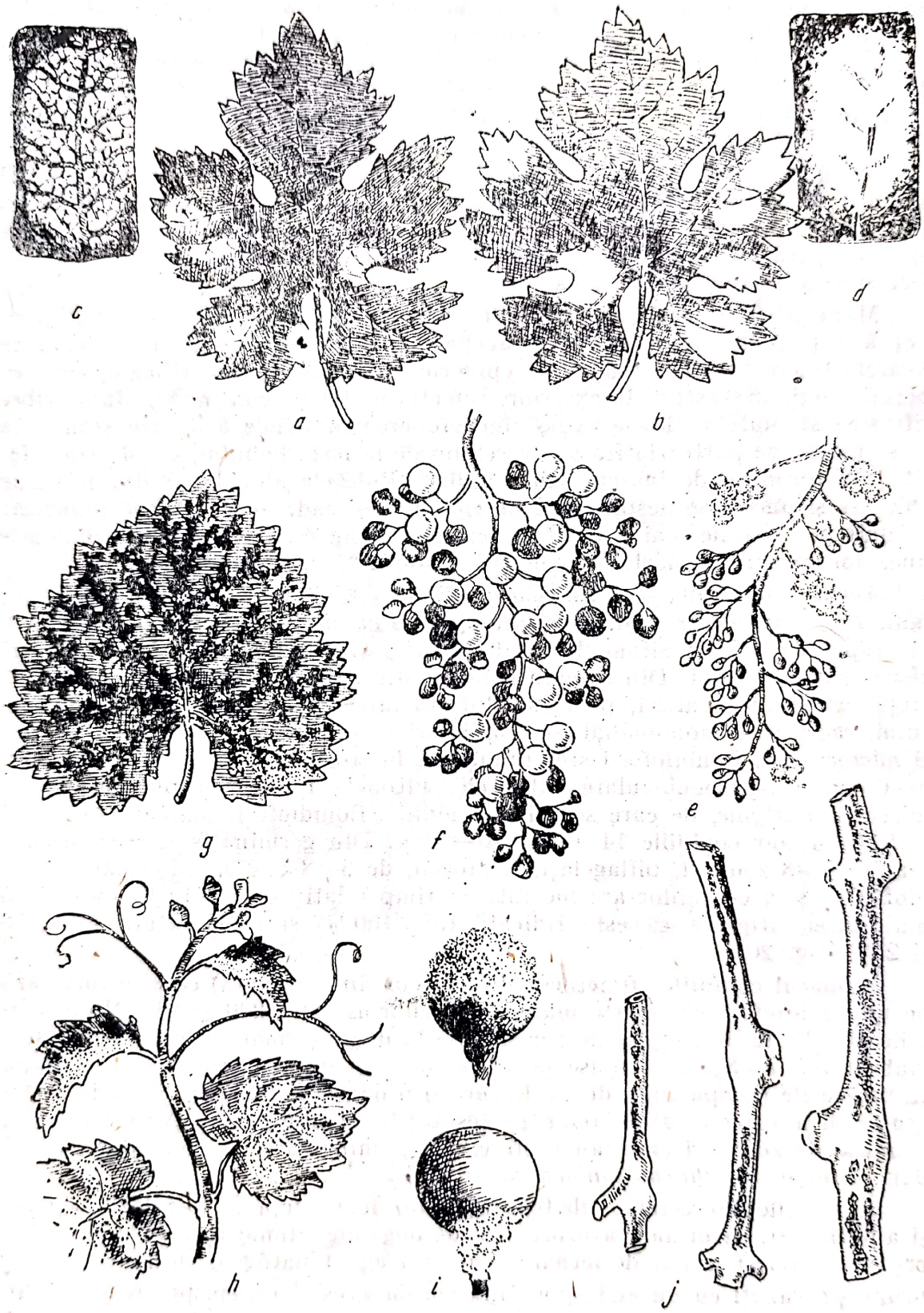


Fig. 204. Mana viței de vie — *Plasmopara viticola* pe diferite organe ale plantei : *a, b, c, d, g* — atac pe frunze ; *e, f, i* — atac pe struguri și bobițe ; *h, j* — atac pe lăstari și coarde (original).

Scanned with OKEN Scanner

Pe lăstarii erbacei cît și pe cîrcei ciuperca produce pete alungite, de culoare brună, care, pe timp umed, se acoperă cu un puf albicios, alcătuit din conidiofori și conidii. Pe lăstarii mai evoluați și lignificați atacul de mană apare sub forma unor pete alungite, de culoare brună-violacee, dispuse în preajma nodurilor, în dreptul cărora scoarța este mortificată. Coardele atacate nu se maturează normal, iar amidonul acumulat în celule se găsește în cantitate mai redusă decît în coardele sănătoase.

Atacul pe ciorchinii tineri poate fi foarte periculos în anii cu precipitații abundente. Infecția are loc prin pedunculul inflorescențelor, prin flori sau prin partea lățită a pedicelului de la baza boabelor. Aceștia se îngălbenesc și se acoperă cu conidiofori și conidii pe timp umed *(rot-gris)* sau se brunifică și se usucă pe timp secetos.

Mana pe bobițele mici, cunoscută și sub numele de *„rot-gris"*, este frecventă și păgubitoare. Bobițele se acoperă cu conidiofori și conidii, deoarece ovarele tinere prezintă stomatele epidermei deschise, nesuberificate, ceea ce permite ieșirea acestora în exterior. Infecția pe boabe continuă și după suberificarea stomatelor de pe ovar, cînd ciuperca pătrunde atît prin stomatele ce se găsesc pe partea lățită a pedicelului de la baza bobului, cît și prin diferite răni produse de insecte sau grindină. Bobițele atacate se brunifică, se zbîrcesc și uneori se desprind de pe ciorchine și cad. Acest aspect parazitar întîlnit pe bobițele mai dezvoltate, care ating aproximativ 2/3 din dimensiunea lor normală, poartă numele de *„rot-brun"* (fig. 204).

Agentul patogen — *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et de Toni; fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Aparatul vegetativ al ciupercii este un sifonoplast intercelular, care trimite în celule hausori sferici sau piriformi. Din camera substomatică, după o perioadă de hrănire, ciuperca emite în afară, prin osteolul stomatelor, prelungiri ale sifonoplastului, ramificate monopodial — conidiofori — ce poartă conidii mici numite și *microconidii*. Conidioforii sînt ramificați în treimea superioară, prezentînd 5—6 ramuri perpendiculare între ele, ultimele terminații purtînd denumirea de *sterigme*, de care se prind conidiile. Conidioforii măsoară între 300 și 1 200 μ, iar conidiile 14—30 × 10—18 μ. Din germinația microconidiilor rezultă 5—8 zoospori biflagelați, reniformi, de 6—8 × 4,5 μ. Formarea conidioforilor și a conidiilor are loc într-un timp relativ scurt (6—10 ore), dacă umiditatea atmosferică este ridicată (95—100%) și temperatura între 18 și 24°C (fig. 205).

Numărul conidiilor (microconidii sau conidiile de vară) care se formează pe un conidiofor este foarte mare, fiind cuprins între 200 și 400. Microconidiile sînt luate de curenții de aer și duse la distanțe mari. Ele își pot păstra viabilitatea 7—8 zile. Ajunse pe organele viței de vie, conidiile germinează în picăturile de apă timp de 1—1,5 ore și produc filamente de infecții ce pătrund prin osteolul stomatelor în țesuturile plantei-gazdă. Aceste infecții, produse de zoospori care iau naștere din germinarea microconidiilor, poartă denumirea de *infecții sau contaminări secundare*.

În spațiile intercelulare ale frunzelor mozaicate ciuperca formează oogoane și anteridii și, ca urmare a procesului de oogamie sifonogamă, apar oosporii, organe de rezistență și de iernare a acestui agent patogen. Oosporii, sferici, bruni, prevăzuți cu un endospor, un exospor gros și un epispor rezultat din resturile de citoplasmă a oogonului fecundat, măsoară 25—35 μ în diametru. Numărul oosporilor variază în funcție de sensibilitatea soiurilor de viță de vie față de mană, dar și de condițiile climatice ale anului respectiv; acesta

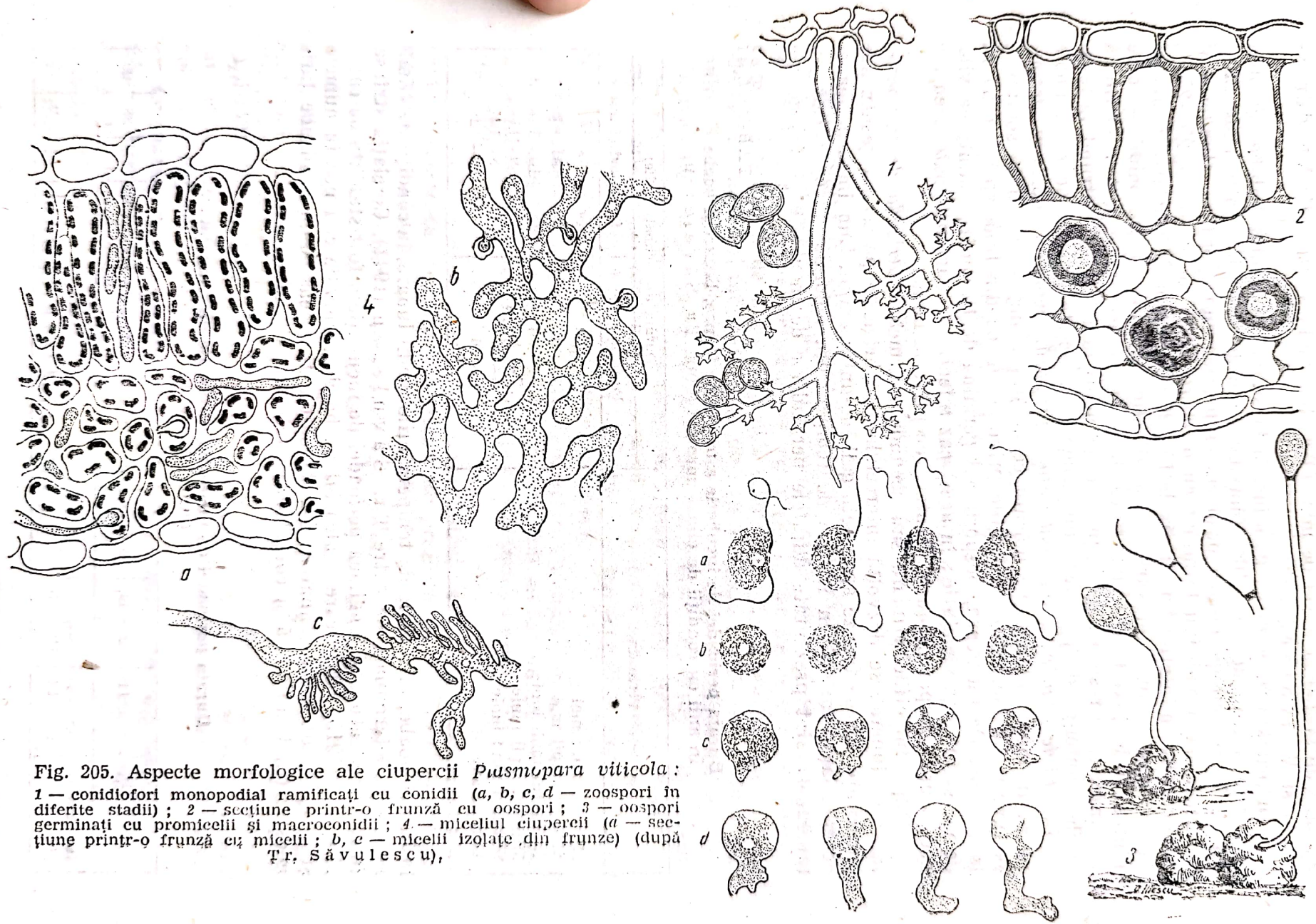


Fig. 205. Aspecte morfologice ale ciupercii *Plasmopara viticola*: *1* — conidiofori monopodial ramificați cu conidii (*a*, *b*, *c*, *d* — zoospori în diferite stadii); *2* — secțiune printr-o frunză cu oospori; *3* — oospori germinați cu promicelii și macroconidii; *4* — miceliul ciupercii (*a* — secțiune printr-o frunză cu micelii; *b*, *c* — micelii izolate din frunze) (după Tr. Săvulescu).

variază de la 200 la 1 250 pe mm² (Tr. Săvulescu, 1941; Verderevskii și Voitovici, 1970).

În primăvară, oosporii germinează la suprafața solului îmbibat cu apă și la temperaturi de peste 10°C (maxima fiind de 32°C, iar optima de 22—23°C). În timpul germinării oosporul crapă, iar endosporul se alungește și formează un promiceliu terminat cu o *macroconidie* de 35—55 × 25—27 μ, care conține în interior un număr de 15—20 de zoospori biflagelați. În timpul ploilor repezi din primăvară, zoosporii eliminați din macroconidii — care plutesc în băltoacele din jurul butucilor—sînt proiectați pe partea inferioară a frunzelor, își resorb flagelii, produc filamente de infecții și pătrund în țesuturile plantei-gazdă prin osteolul stomatelor. Aceste procese poartă numele de *infecții de primăvară sau contaminare primară*. Deoarece zoosporii germinează în mod eșalonat (pe măsură ce aceștia ajung la suprafața solului și în funcție de umiditate), infecțiile primare au loc din luna aprilie pînă în luna iunie. De asemenea, oosporii pot germina de timpuriu, înainte ca vița de vie să intre în vegetație; în acest caz infecția primară nu poate avea loc decît după ce apar organele plantei, receptive la mană.

După infecțiile primare sau secundare urmează *perioada de incubație*, în care ciuperca se dezvoltă intercelular, se hrănește pe seama țesuturilor parazitate, iar pe frunze apar pete galbene-untdelemnii. Lungimea perioadei de incubație variază în funcție de temperatura mediului înconjurător. În tabelul 41 sînt prezentate duratele perioadelor de incubație pe frunze, pe

TABELUL 41

Durata perioadei de incubație a manei pe frunze, lăstari și boabe în anii cu condiții de climă normală (după Tr. Săvulescu)

Perioada	Durata de incubație (zile)	
	Pe frunze	Pe lăstari și boabe
Mijlocul lunii mai	9—10	—
Sfîrșitul lunii mai	8— 9	10—12
Începutul lunii iunie	7— 8	10—12
Mijlocul lunii iunie	7— 8	9—11
Sfîrșitul lunii iunie	6— 7	8—10
Iulie și august	5— 6	10—12

lăstari și boabe, în funcție de temperaturile medii lunare, în condiții de climă normale, determinate de către Tr. Săvulescu (1941). Corelația strînsă între temperatură și lungimea perioadei de incubație a fost stabilită de către Müler (1913, 1934) care a alcătuit curba de incubație ce-i poartă numele și care, cu unele mici abateri, s-a dovedit a fi aceeași și în condițiile țării noastre (C. Rafailă și col., 1968), (tab. 42; fig. 206).

TABELUL 42

Durata perioadei de incubație în funcție de temperatură (după Müler)

Temperatura (°C)	10	11	12	14	16	17	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29
Incubația (zile)	18	14	12	8	7	5	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7

Scanned with OKEN Scanner

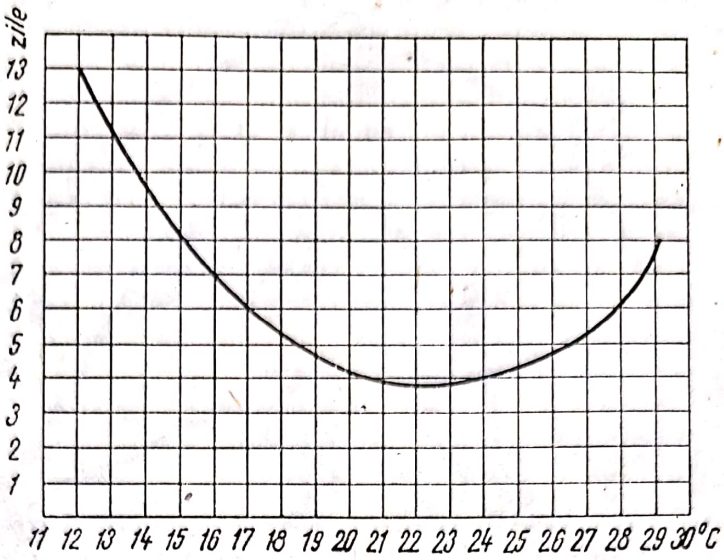


Fig. 206. Curba de incubație (după Tr. Săvulescu).

Manifestarea bolii este marcată de apariția conidioforilor ce poartă microconidii. Contaminările secundare cu ajutorul microconidiilor se pot repeta de mai multe ori în timpul perioadei de vegetație, în funcție de frecvența ploilor ce mențin picăturile de apă pe organele viței de vie, 1—2 ore. În anii așa-ziși „de mană", numărul infecțiilor secundare pot ajunge la 10—15 și chiar mai multe. Stabilirea momentului cînd se produce o infecție secundară și determinarea lungimii perioadei de incubație are o mare importanță în combaterea rațională a manei. Tratamentele chimice trebuie aplicate numai în timpul perioadei de incubație, pentru ca la apariția condioforilor și a conidiilor — cînd în mod real există pericolul unei noi invazii — organele viței de vie să fie acoperite de pelicula de fungicid.

Spre toamnă, după efectuarea ultimei contaminări secundare, ciuperca formează oogoane și anteridii și are loc procesul de fecundație iar în frunze, în special în țesutul lacunar, apar oosporii sub forma cărora ciuperca iernează (fig. 207).

Deși unii autori au creat forme specializate ale ciupercii, cercetări recente dovedesc că acest agent patogen nu prezintă nici o specializare fiziologică (C. Rafailă și Z. David, 1962).

Soiurile superioare de masă și de vin sînt mai sensibile la atacul de mană. Printre acestea citățm : Afuz-Ali, Muscat Hamburg, Perlă de Csaba, Chasselas, Cardinal, Regina viilor, Riesling italian, Italia, Fetească regală, Fetească albă, Băbească neagră etc., în timp ce soiurile Negru vîrtos și Crîmpoșie sînt mai rezistente. Cercetări efectuate de către D. D. Verderevski (1961, 1970), Rafailă (1968) ș.a. au dus la obținerea unor soiuri și hibrizi rezistenți care, folosiți ca portaltoi, imprimă altoiului o toleranță sporită față de mană, astfel : Vitis riparia, Vitis berlandieri, Berlandieri × Riparia, Solonis × Riparia etc.

Combatere. Se recomandă aplicarea unui complex de măsuri agrofitotehnice în plantațiile viticole, mana fiind mai frecventă și mai păgubitoare în plantațiile neîngrijite. Arăturile prin care frunzele cu oospori sînt îngropate la adîncimi mai mari, cît și drenarea terenurilor care reține puternic apa, duc la reducerea numărului de infecții.

Scanned with OKEN Scanner

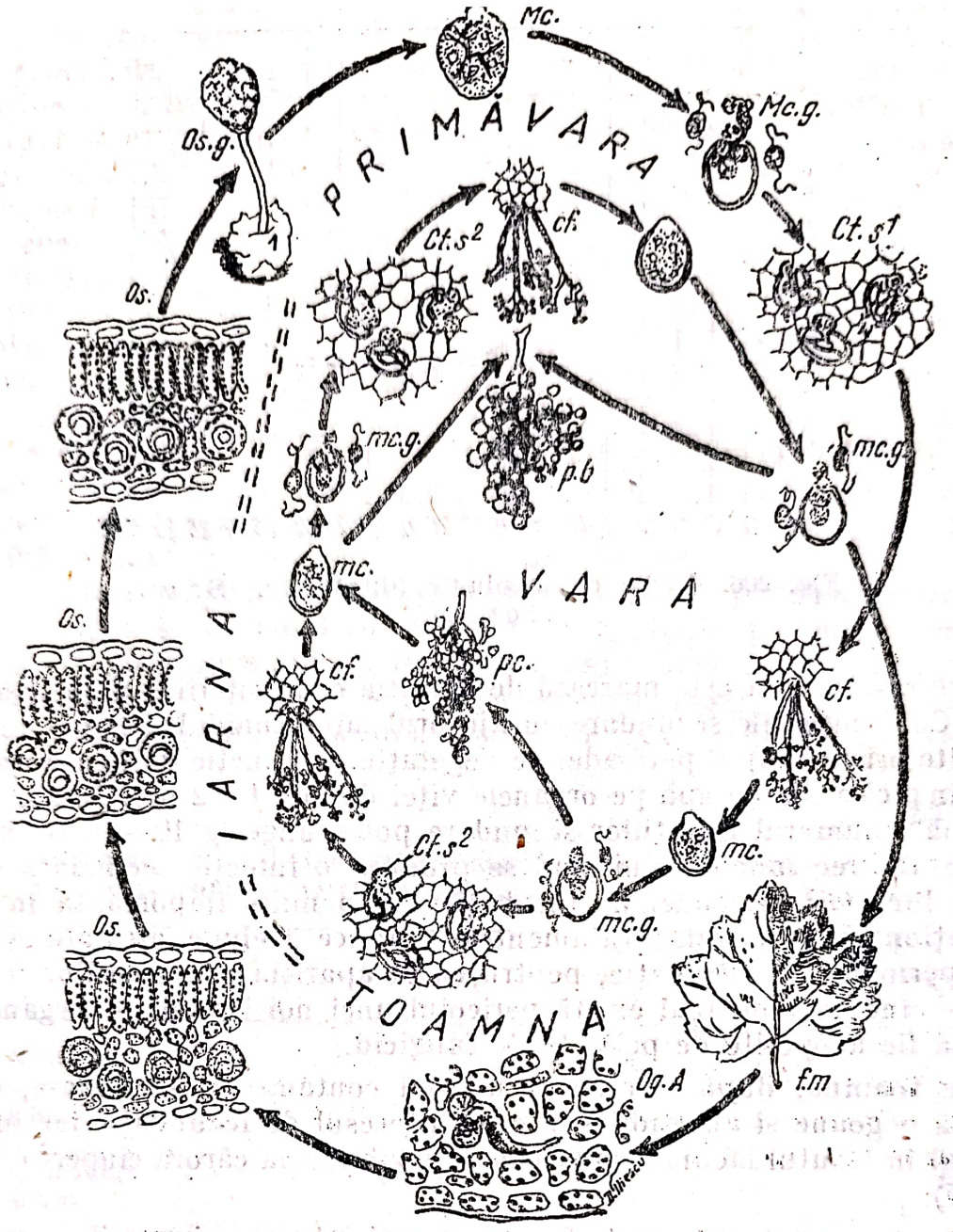


Fig. 207. Ciclul biologic al ciupercii *Plasmopara viticola* (după Tr. Săvulescu).

Se recomandă ca terenul din vii să fie menținut curat de buruieni, pentru a se evita o atmosferă umedă, propice infecțiilor cu mană. De asemenea, legatul, copilitul cît și cîrnitul se vor executa la timp ; prin cîrnit se elimină din vii lăstarii nestropiți, care sînt foarte receptivi la mană.

Combaterea chimică a manei se face la avertizare, prin aplicarea tratamentelor cu zeamă bordeleză în concentrație de 0,5—1% sau cu produse acuprice. În lipsa posibilităților de avertizare a tratamentelor împotriva manei, în anii cu condiții climatice normale se aplică 3—4 tratamente, astfel : stropitul întîi, cu zeamă bordeleză 0,5%, se efectuează cînd lăstarii au 6—8 frunze ; stropitul al doilea, cu zeamă bordeleză 0,75%, se face înainte de înflorit ; stropitul al treilea și eventual al patrulea se aplică după înflorit, cu zeamă bordeleză 1%.

Tratamentele se pot efectua, în şcolile de viţă şi în plantaţii, cu produse organice de sinteză, care înlocuiesc cu succes zeama bordeleză. Aceste preparate sînt: Zineb 0,4%, Captan, Maneb, Dithane M 45, Difolatan, în concentraţie de 0,2% ş.a. Ele au şi un uşor efect stimulator asupra plantelor tratate, ceea ce face ca în şcolile de viţă rezultatele obţinute să fie dintre cele mai bune. Deoarece produsele organice sînt inactivate destul de repede în contact cu aerul (7—8 zile), se recomandă alternarea acestora cu zeamă bordeleză, care are o remanenţă mai mare pe organele tratate.

Tratamentele cu Zineb au determinat o intensificare a atacului de făinare la viţa de vie, fără a se putea explica acest fenomen. Tratamentele ce se execută cu Zineb (40%) în amestec cu oxiclorură de cupru, în concentraţie de 0,5%, corectează remanenţa redusă a primului produs, obţinîndu-se rezultate bune în combaterea manei.

După ploile cu grindină, care măresc pericolul infecţiilor, cît şi în cazul cînd imediat după ultimul stropit au intervenit ploi, ce spală soluţia de pe plante, tratamentul trebuie repetat. Soluţia de fungicid va fi pulverizată cît mai fin, pentru a fi repartizată uniform pe organele plantei. O atenţie deosebită se va acorda suprafeţei inferioare a frunzelor prin care au loc cel mai des contaminările.

Cantităţile de soluţie folosite în şcolile de viţă, unde stropitul se face săptămînal, în plantaţiile tinere cît şi în viile pe rod, sînt redate în tabelele 43, 44 şi 45.

TABELUL 43

Cantitatea aproximativă de soluţie necesară pentru stropitul unui hectar de viţă tînără (după E. Rădulescu)

Anul	Cantitatea de soluţie pentru un stropit (l/ha)				
	Stropitul I	Stropitul II	Stropitul III	Stropitul IV	Total litri
I	300	400	500	600	1 800
II	800	1 000	1 100	1 200	4 100
III	1 000	1 100	1 300	1 500	4 900

TABELUL 44

Cantitatea aproximativă de zeamă bordeleză necesară pentru un stropit în şcolile de viţă (după E. Rădulescu)

Stropitul	Cantitatea de lichid (l/ha)	Observaţii
I	400	
II	450	
III	500	
IV	530	
V	600	
VI	620	
VII	620	Cantitatea variază după numărul de viţe şi după dezvoltarea lor
VIII	650	
IX	650	
X	720	
XI	830	
XII	880	
XIII	900	
XIV	900	
XV	920	

Scanned with OKEN Scanner

TABELUL 45

Cantitatea aproximativă de zeamă bordeleză necesară pentru un hectar de vie pe rod (după E. Rădulescu)

Numărul de coarde la butuc	Cantitatea de lichid pentru stropit (l/ha)				Total litri
	Stropitul I	Stropitul II	Stropitul III	Stropitul IV	
1	800	900	1 300	1 400	4 400
2	900	1 100	1 500	1 600	5 100
3	1 100	1 500	1 800	1 900	6 300
4	1 300	1 800	2 200	2 400	7 700
Peste 5	1 500	2 400	3 200	3 400	10 500

Pentru a spori eficiența tratamentelor și a micșora numărul acestora, stropirile în plantațiile viticole se execută la „avertizare", ținîndu-se seama de particularitățile biologice ale ciupercii (biologia), de influența condițiilor climatice asupra evoluției agentului patogen (ecologia), cît și de starea de vegetație a plantei gazde (fenologia). Aceste elemente, urmărite în timpul perioadei de vegetație, stau la baza funcționării stațiilor de prognoză și avertizare a căror importanță este foarte mare pentru combaterea eficientă a manei viței de vie. Aplicarea tratamentelor numai după fenologia viței de vie sau după datele meteorologice au dus la rezultate nesatisfăcătoare, fiind necesare și datele privitoare la biologia ciupercii și, în primul rînd, durata perioadei de incubație în funcție de temperatură, așa cum a fost stabilită de către Müler (1934) în Germania, de către Print în U.R.S.S., Darpoux în Franța și Tr. Săvulescu în țara noastră.

Datele privitoare la biologia ciupercii (germinarea oosporilor, contaminările primare și secundare, perioada de incubație și apariția conidioforilor cu conidii), ecologia, respectiv condițiile climatice (temperatura aerului, a solului, cantitatea de precipitații, durata stagnării picăturilor de apă pe frunze etc.), cît și fenologia plantei (formarea frunzelor receptive la mană, lungimea lăstarilor neacoperiți de soluția de fungicid, înflorirea etc.) se înscriu pe un singur grafic, obținîndu-se suficiente elemente pentru a putea avertiza tratamentele în timpul perioadei de incubație a primei *contaminări secundare*, astfel ca la apariția conidioforilor și conidiilor, cînd în urma unei eventuale ploi se creează pericolul unei invazii de mană, plantele să fie stropite.

Dacă rezerva de oospori din anul precedent este mare, primul stropit se poate efectua în perioada de incubație a primei contaminări primare, considerîndu-se că infecția a fost suficient de masivă pentru ca la apariția fructificațiilor să existe un pericol de invazie cu mană.

Urmărind apariția petelor galbene-untdelemnii pe frunzele plantelor sensibile la mană și analizînd datele climatice din grafic se poate preciza data contaminării primare sau secundare. Durata perioadelor de incubație indică clar numărul de zile rămas pînă la apariția fructificațiilor, în funcție de temperaturile medii zilnice (cu atît mai precis cu cît amplitudinea dintre temperaturile diurne și nocturne este mai mică) și, deci, perioada în care trebuie să se execute stropitul.

Stațiile de prognoză și avertizare nu pot servi suprafețe viticole prea întinse, deoarece valorile de temperatură și precipitații și, în special, durata menținerii picăturilor de apă pe organele plantei variază foarte mult în

Scanned with OKEN Scanner

cadrul unei podgorii. Prin înființarea punctelor de sprijin în interiorul zonei de activitate a unei stații de prognoză și avertizare s-a reușit să se aplice tratamente în mod diferențiat, în funcție de microclimat. În acest sens, cercetătorul român C. Rafailă a construit un aparat, ce poartă numele de „mildiograf R.C.", dotat cu un termograf (înregistrarea zilnică a temperaturilor), higrograf (înregistrarea umidității relative a aerului) și drosograf (determinarea persistenței picăturilor de apă de ploaie sau rouă), care indică automat momentul efectuării infecțiilor în diferite puncte ale podgoriei.

În anii așa-zișI „de mană", cînd au loc 15—20 de contaminări primare și secundare, se impune aplicarea unui număr mare de tratamente, pentru a proteja noile creșteri ale lăstarilor. În anii în care în luna mai și iunie ploile sînt frecvente și însoțite de ceață, burnițe, temperaturi peste 10°C, iar rezerva de oospori din anul precedent este mare, se creează condiții extrem de favorabile unor invazii cu mană.

În pepinierele viticole tratamentele se aplică la „acoperire" săptămînal, pentru a proteja în totalitate aparatul foliar al plantelor.

15.1.3.2. Făinarea viței de vie — *Uncinula necator*

Făinarea sau *oidium*-ul viței de vie este o boală originară din America de Nord. În anul 1845 a fost semnalată în Anglia, de către Tuker și studiată în 1847 de către Berkeley, de unde s-a răspîndit în toate podgoriile din Europa.

La noi în țară oidium-ul a fost descoperit în anul 1851, iar astăzi este întîlnit în podgoriile din Oltenia, Muntenia, Dobrogea și mai puțin în Transilvania și Moldova.

Simptome. Sînt atacate frunzele, lăstarii ierbacei, ciorchinii și boabele, din primăvară pînă toamna tîrziu.

Pe frunze se observă un miceliu albicios-arahnoideu, cu aspect pulverulent, care se întinde formînd pete pe ambele suprafețe ale limbului. Sub pîsla de miceliu, țesuturile se brunifică sau se înroșesc puțin. Frunzele nu cad decît spre toamnă.

Lăstarii nelignificați prezintă aceleași pete albicioase, uneori pulverulente, sînt opriți din creștere, frunzele se încrețesc. Această formă de atac este denumită și „drapel" după aspectul ce-l prezintă. Atacul pe ciorchini face ca aceștia să se brunifice și apoi să se usuce pe timp de secetă.

Pîsla miceliană acoperă și bobițele care, ca urmare a măririi volumului, de multe ori crapă, iar conținutul acestora se scurge în afară, oferind un mediu excelent pentru dezvoltarea altor microorganisme. Bobițele se usucă, semințele ies în evidență, iar ciorchinii distruși în totalitate exală de la distanță un miros de mucegai. În toamnele ploioase bobițele atacate de *oidium* sînt supuse infecțiilor cu *Botrytis fuckeliana*, pagubele putînd fi foarte mari.

Spre toamnă, pe pîsla miceliană de pe organele parazitate se constată uneori prezența periteciilor, care apar ca niște formațiuni punctiforme mici, de culoare neagră. Atacurile tardive pe bobițele ajunse la maturitate le depreciază calitativ, la suprafața acestora formîndu-se numeroase pete necrotice (fig. 208).

Agentul patogen — *Uncinula necator* (Schw.) Burr., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Perisporiales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Oidium tuckeri* Berk. Pe miceliul ectoparazit, prevăzut cu apresorii și haustorii, se formează conidii, de forma unor butoiașe hialine, de 20—36 × 14—18 μ, dispuse în lanțuri (C. Sandu-Ville, 1967).

Scanned with OKEN Scanner

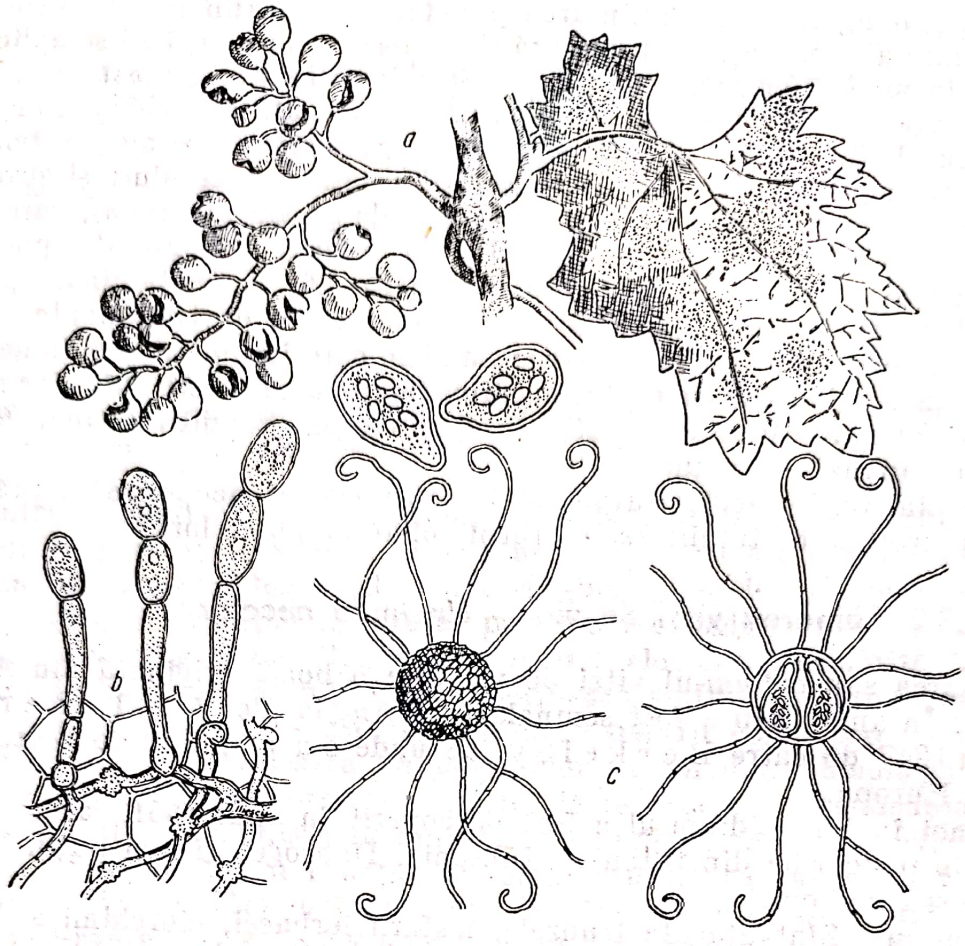


Fig. 208. Făinarea sau oidium-ul viței de vie — *Uncinula necator* : *a* — atac pe frunze și ciorchini ; *b* — conidiofori și conidii de *Oidium tuckeri* ; *c* — cleistotecii cu apendici spiralați (orignial).

Conidiile răspîndesc ciuperca în perioada de vegetație, putînd germina de la 3—4°C pînă la 34°C, temperatura optimă fiind cuprinsă între 24 și 26°C. După perioade cu temperaturi mai scăzute, spre sfîrșitul vegetației, se formează peritecii (cleistotecii), gălbui la început, apoi negricioase, ce măsoară 50—70 × 90—120 μ, (E. Rădulescu și col., 1972). Cleistoteciile conțin mai multe asce cu cîte 4—8 ascospori, de 15—18 × 9—11 μ ce ajung la maturitate în primăvara următoare și produc infecții pe organele plantei. Ele sînt sferice, prevăzute cu apendici lungi, răsuciți spre vîrf în spirală. Forma cu peritecii, care a apărut treptat în Europa, pe măsură ce ciuperca se adapta noilor condiții ecologice, a fost găsită în țara noastră de Vera Bontea în anul 1948, în podgoria Dealul Mare.

Principalele forme de iernare a parazitului sînt miceliul de rezistență în scoarță și mai ales în mugurii lăstarilor infectați și, în al doilea rînd, peritecile.

Cercetări efectuate în Europa demonstrează rolul redus pe care-l au ascosporii în infecțiile de primăvară. La noi în țară ascosporii ajung la maturitate spre toamnă iar cei ce nu se degradează pînă în primăvară nu-și mai păstrează viabilitatea (A. Toma, 1964).

Boala este favorizată de temperaturi mai ridicate, în jur de 20—25°C, cînd și perioada de incubație este de 7—10 zile, fiind des întîlnită în verile secetoase. După ce infecțiile s-au produs, evoluția bolii este favorizată de temperaturi cuprinse între 18—25°C și de o umiditate relativ moderată a aerului

(50—80%), cînd atacul pe ciorchini şi boabe produce pagube deosebit de mari. Conidiile nu germinează în picături de apă iar ploile abundente împiedică evoluţia bolii şi efectuarea de noi infecţii prin „spălarea" conidiilor.

Soiurile de viţă de vie cu pieliţa boabelor subţire, cu ciorchini cu boabe dese şi albe sînt mai sensibile ca cele cu pieliţa groasă şi boabe colorate.

După E. Rădulescu şi D. Docea (1967), ca soiuri sensibile se pot cita : Riesling italian, Muscat Ottonel, Tămîioasă românească, Cabernet Sauvignon, Băbească neagră, Grasă de Cotnari, Afuz-Ali, Muscat Hamburg, Chasselas rosé, Chasselas doré, Regina viilor, Fetească albă, Aligoté ş.a.

Combatere. Pentru a reduse sursa de infecţie din plantaţie, se recomandă ca lăstarii atacaţi să fie tăiaţi şi distruşi prin ardere. Butucii puternic infectaţi, ce constituie focare de infecţie, vor fi scoşi şi distruşi.

Importanţă mare are, de asemenea, aplicarea corectă a lucrărilor de întreţinere (tăiat, legat, copilit, prăşit, combaterea buruienilor), cît şi administrarea îngrăşămintelor în complex, cu evitarea azotului în exces. Deseori în natură se observă atacuri ale ciupercii hiperparazite *Cicinobolus cesatti*, ce distruge miceliul şi conidiile agentului patogen. În podgoriile unde boala este frecventă şi păgubitoare, alegerea soiurilor în vederea înfiinţării noilor plantaţii, se face ţinînd seama şi de rezistenţa acestora la făinare.

Combaterea chimică se face folosind substanţe pe bază de sulf. Tratamentele ce se execută au atît acţiune preventivă cît şi curativă. Imediat după dezgroparea viţei de vie, înainte de pornirea în vegetaţie, plantele vor fi stropite cu zeamă sulfocalcică de 28°Bé în concentraţie de 20% sau Dibutox 1—1,5%. După pornirea în vegetaţie, cînd lăstarii au cîţiva centimetri, plantele se prăfuiesc cu sulf pulbere, folosindu-se 15—20 kg/ha. Acest tratament previne infecţia cu făinare. A doua prăfuire se execută înainte de înflorit, sau chiar în timpul înfloritului, dîndu-se 50—60 kg/ha sulf. Dacă tratamentul al doilea coincide cu stropitul al doilea cu zeamă bordeleză împotriva manei, se execută mai întîi stropirea şi apoi sulfurarea. Bune rezultate dau în acest caz şi stropirile cu zeamă bordeleză 1%, în amestec cu sulf muiabil 0,3%. A treia prăfuire se face pe ciorchini, cînd bobiţele sînt mari şi se continuă pînă ce acestea ajung în pîrgă. Se întrebuinţează 60—70 kg sulf pulbere la ha. Pentru protejarea boabelor, C. Rafailă (1964) recomandă întîi un stropit cu soluţie de permanganat de potasiu 0,125%, urmat imediat de o prăfuire cu sulf, înainte ca ciorchinii să se fi uscat. Prăfuirile cu sulf trebuie făcute după ce roua s-a ridicat, pentru a se evita apariţia arsurilor pe frunze. De asemenea, în cazul temperaturilor ridicate, se va prăfui solul de la baza butucilor, întrucît transpiraţia puternică a plantelor face ca sulful să producă aceleaşi arsuri.

Rezultate bune în combaterea făinării se obţin şi prin tratamente curative cu Jarathan, în concentraţie de 0,04—0,08%, Morestan 0,04—0,05% sau cu fungicide sistemice pe bază de benomyl (Benlate, Fundazol, Derosal), cît şi cu diferiţi tiofanaţi (Topsin şi Cercobin). Pentru ca zemurile de stropit să aibă suficientă aderenţă se recomandă adăugarea de muianţi.

15.1.3.3. Putregaiul alb al rădăcinilor — *Rosellinia necatrix*

Această boală a fost studiată prima oară de către Harting în anul 1883, iar mai tîrziu de către Viala în 1890. Agentul patogen atacă rădăcinile unui număr foarte mare de specii de viţă, pomi şi arbuşti fructiferi. După Viennot-Bourgin (1949), care citează diferiţi autori, ciuperca a fost semnalată pe sfeclă, cartof, fasole, lucernă, dar şi pe bulbi de narcise şi lalele.

Scanned with OKEN Scanner

În pepinierele de pomi și viță de vie, atacul acestei ciuperci poate, de asemenea, produce pagube mari.

Simptome. Boala se manifestă pe rădăcini. Plantele de viță de vie atacate în pepinieră sau plantații se dezvoltă necorespunzător ; frunzele se îngălbenesc, lăstarii nu se lemnifică iar plantele mor în cîțiva ani. La pomii atacați se remarcă apariția lăstarilor pe tulpini. Dacă se cercetează sistemul radicular se constată că la nivelul scoarței ciuperca formează un miceliu albicios, sub forma unor firișoare subțiri, care poartă numele de *rizomorfe*. Acestea pătrund în profunzime, în zona subcorticală, și ajung la cambiu și lemn. Scoarța putrezește și se exfoliază. Uneori în condiții de umiditate ridicată, ciuperca atacă și lemnul ; acesta ia un aspect spongios, buretos și o coloratie brună. Prin intermediul rizomorfelor, parazitul trece de la o plantă la alta, iar focarele inițiale se extind ocupînd suprafețe din ce în ce mai mari.

Pe scoarța atacată sau în crăpăturile acesteia, ciuperca formează sclerofi, pe care apar conidiofori și conidii (fig. 209).

Fig. 209. Putregaiul alb al rădăcinilor — *Rosellinia necatrix* :

a — rădăcină atacată pe care se observă rizomorfe ; *b* — sclerofi în scoarță dispuși în șiruri ; *c* — coremii de conidiofori și conidii ; *d* — sclerofi cu conidiofori și conidii ; *e* — peritecie ; *f* — asce cu ascospori înconjurați de parafize (după Sorauer).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Rosellinia necatrix* (Hart.) Berl., fam. *Xilariaceae*, ord. *Sphaeriales*, cl. *Ascomycetes*; f.c. *Dematophora necatrix* Hart. Miceliul este format din celule piriforme, ceea ce face ca la microscop acest parazit să poată fi deosebit de alte ciuperci care produc, de asemenea, putrezirea rădăcinilor. Conidioforii ce apar pe scleroţi sau pe miceliu formează mănunchiuri numite *coremii* şi poartă la vîrf numeroase conidii ovale, unicelulare şi hialine, de 3 × 2 μ.

Pe ţesuturile distruse se formează peritecii cu asce şi ascospori fuziformi, bruni, de 43—47 × 7 μ.

Ciuperca poate trăi şi saprofit în sol, pe resturile de rădăcini intrate în putrefacţie. Ea iernează ca scleroţi şi rizomorfe pe rădăcinile parazitate sau în sol. Temperaturile optime la care miceliul se poate dezvolta sînt cuprinse între 16—18°C.

Boala este frecventă în terenurile argiloase, umede, întîlnindu-se şi la piciorul pantelor, unde, în anii ploioşi, plantele sînt colmatate.

Combatere. Pepinierele viticole nu vor fi amplasate pe terenurile argiloase care reţin apa. Terenurile infectate vor fi cultivate cu graminee, care nu sînt atacate de această ciupercă.

Plantele infectate vor fi scoase şi distruse prin ardere, groapa fiind expusă la soare toată vara; de asemenea, solul va fi tratat cu calaican, var nestins sau soluţie de piatră vînătă 1%.

Se recomandă controlul fitosanitar al pepinierelor viticole. Plantele cu aspect sănătos, dar provenite din pepiniere unde boala s-a manifestat, se vor dezinfecta prin scufundare în soluţie de sulfat de cupru 2%, sublimat coroziv 0,2% sau organo-mercurice 0,5%.

15.1.3.4. Putregaiul cenuşiu al strugurilor — *Botryotinia fuckeliana*

Atacul acestei ciuperci se manifestă cu foarte mare intensitate în toamnele ploioase, cînd pagubele pot fi deosebit de mari. În anii 1955, 1968 şi 1972, 1976, în unele podgorii pagubele s-au ridicat pînă la 70—80% din recoltă. De asemenea, se înregistrează atacuri puternice în serele de forţat viţă altoită, precum şi în pepinierele viticole.

Simptome. În serele de forţat viţe, butaşii altoiţi prezintă la nivelul scoarţei un puf cenuşiu, alcătuit din conidioforii şi conidiile ciupercii. Scoarţa este putrezită şi pe suprafaţa acesteia apar numeroşi scleroţi. Alteori, prezenţa ciupercii determină formarea scleroţilor în jurul zonei de altoire sau aceştia se interpun între altoi şi portaltoi, împiedicînd sudura acestor componente.

Atacul început în serele de forţat poate continua şi în şcolile de viţe, ciuperca împiedicînd dezvoltarea normală a frunzuliţelor, a lăstarului şi distrugînd calusul ce sudează altoiul de port-altoi. În plantaţiile tinere sau pe rod sînt atacaţi ciorchinii, coardele şi lăstarii zdrobiţi de lovituri mecanice (grindină, insecte etc.), miceliul şi conidiile constituind o puternică sursă de infecţie a strugurilor spre toamnă.

Atacul cel mai cunoscut de viticultori apare toamna, pe boabe, după ce se acumulează suficient zahăr în celule. Pieliţa este brunificată, se desprinde uşor de pulpă şi întreaga boabă putrezită se acoperă cu un puf cenuşiu. Boala se răspîndeşte cu rapiditate, cuprinzînd întregul ciorchine ce putrezeşte în totalitate. Dacă intervine o perioadă secetoasă, ciorchinii se usucă iar boabele, pe care se dezvoltă şi alte ciuperci saprofite, se mumifiază. Boala este favorizată de înţepăturile insectelor *Cochylis* şi *Eudemis*, de prezenţa rănilor produse de grindină, cît şi de crăparea pieliţei bobiţelor

Scanned with OKEN Scanner

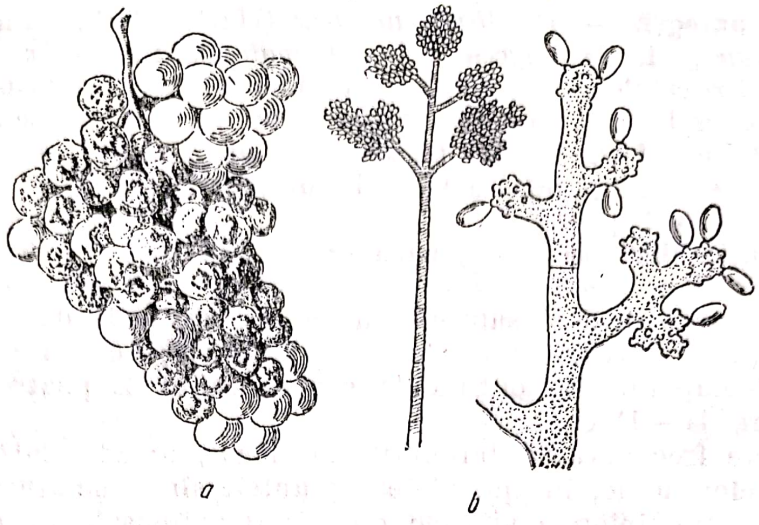


Fig. 210. Putregaiul cenuşiu al strugurilor — *Botryotinia fuckeliana*:
a — ciorchini atacaţi; *b* — conidiofori şi conidii (original).

în pîrgă, fenomen frecvent în timpul ploilor din toamnă. În urma secretării de către parazit a oxidazei, substanţele aromatice şi colorante din boabe sînt distruse, nemaiputîndu-se obţine vinuri roşii.

Prin vinificarea strugurilor atacaţi se obţin vinuri cu o cantitate necorespunzătoare de alcool, supuse îmbolnăvirilor (casare, băloşire etc.).

În unele regiuni din Franţa (Champagne, Bordeaux etc.), cît şi pe valea Rinului, ciuperca produce aşa-numitul „putregai nobil". În urma infecţiilor, miceliul ciupercii consumă o cantitate de apă din boabe, sporind concentraţia în zahăr a ţesuturilor. Pieliţa boabelor se stafideşte, capătă o culoare vineţie, iar ciuperca nu mai fructifică. Mustul obţinut are o aromă deosebit de plăcută, iar concentraţia ridicată în zahăr duce la obţinerea vinurilor licoroase, tari, de o calitate deosebită. Acest „mucegai nobil", dorit de viticultori, scade însă producţia cu peste 40%.

În unele toamne secetoase, pe colinele expuse insolaţiei, se constată acelaşi fenomen în podgoriile din ţara noastră, obţinîndu-se astfel vinuri licoroase din soiurile: Grasă de Cotnari, Tămîioasă românească etc.

Atacul pe frunze şi lăstari se întîlneşte foarte rar şi nu prezintă importanţă deosebită (fig. 210).

Agentul patogen — *Botryotinia fuckeliana* (De By Wehtz), fam. *Helotiaceae*, ord. *Pezizales*, cl. *Ascomycetes*, f.c. *Botrytis fuckeliana* Buchw. Miceliul ciupercii trăieşte saprofit pe diferite substraturi organice sau ca parazit. Conidioforii sînt septaţi, ramificaţi monopodial şi poartă de sterigme conidii unicelulare, ovoide, aglomerate, de 9—15 × 6—10 μ. Conidiile germinează uşor în sucul zaharat de pe boabe, iar filamentele rezultate pătrund în ţesuturi, producînd infecţii.

Din cercetările efectuate de C. Sandu-Ville, Al. Lazăr şi M. Hatman (1960, 1962) rezultă că ciuperca se dezvoltă cu uşurinţă pe bobiţele care au o concentraţie în zahăr cuprinsă între 14—22%; peste acest procent nu mai formează conidiofori şi conidii, sucul zaharat comportîndu-se ca o soluţie hipertonică.

Temperatura optimă de dezvoltare a ciupercii este cuprinsă între 22 şi 24°C, cînd perioada de incubaţie este extrem de scurtă (2 zile). Astfel se ex-

Scanned with OKEN Scanner

plică pagubele foarte mari pe care le produce ciuperca în toamnele ploioase şi călduroase. Dezvoltarea ciupercii, începînd cu 1—2°C, duce la pierderi mari şi la strugurii depozitaţi.

Pe organele atacate ciuperca formează microscleroţi, sub forma cărora iernează. În primăvară, în urma germinării scleroţilor, se formează conidii sau apotecii cu asce şi ascospori (mai rar). Forma cu scleroţii poartă numele de *Sclerotium durum*. Ascosporii sînt unicelulari, elipsoidali şi hialini, de 8—10 × 3,5—4 μ.

Plantaţiile amplasate în văi umede, unde nu circulă curenţi de aer, au mult de suferit de pe urma acestui atac, mai ales cînd toamnele sînt călduroase şi bogate în precipitaţii.

Soiurile de viţă cu boabe dese şi cu pieliţa subţire sînt mai sensibile la această boală decît cele cu boabele rare şi pieliţa groasă. Foarte sensibile sînt soiurile: Aligoté, Fetească albă, Riesling italian, Grasă de Cotnari, Tămîioasă românească, Galbenă de Odobeşti, Regina viilor, Pinot noir, Pinot gris, Chasselas, Crîmpoşie, Afuz-Ali, Cadarcă ş.a. Mai rezistente sînt soiurile: Cabernet Sauvignon, Coarnă neagră ş.a.

Combatere. Se recomandă ca în toamnele ploioase viile să fie culese mai de timpuriu, înainte ca putregaiul să producă pagube. În cazul cînd concentraţia în zahăr a boabelor este încă mică şi condiţiile climatice favorizează infecţiile şi evoluţia bolii, se vor aplica tratamente chimice. Stropirile se vor face cu produse pe bază de Captan (Orthocid 50), Difolatan, Faltan, Mycodifol în concentraţie de 0,2%. Rezultate satisfăcătoare se obţin şi prin întrebuinţarea produselor Metiram de zinc sau T.M.T.D. 0,2%.

Pentru ca aceste produse să nu ajungă în must şi să stînjenească fermentaţia (în special produsul Captan), tratamentele se vor executa cu cel puţin 10—14 zile înainte de recoltarea strugurilor. Folosirea fungicidelor sistemice înlătură acest neajuns pe care-l prezintă produsele amintite. Din cercetările făcute de către I. Mirică (1976) rezultate foarte bune se obţin prin aplicarea primului tratament după înflorit, al doilea în momentul formării ciorchinelui şi al treilea la coacerea în pîrgă, cu unul din produsele pe bază de benomyl (Benlate, Fundazol, Derosal) sau tiofanat methyl şi ethyl (Topsin, Cercobin), în concentraţie de 0,1 % şi cu Rovral 0,050—0,075%.

15.1.4. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECŢIE A VIŢEI DE VIE ÎMPOTRIVA BOLILOR

Reducerea pagubelor produse de boli la viţa de vie se poate realiza printr-un complex de măsuri de combatere agrofitotehnice, fizicomecanice, biologice, chimice, de prognoză şi avertizare.

Măsuri agrofitotehnice. De mare importanţă este stabilirea celor mai corespunzătoare terenuri pentru înfiinţarea plantaţiilor de viţă de vie. Se va acorda atenţie atît naturii solului şi subsolului, expoziţiei cît şi circulaţiei aerului. Trebuie acordată o mare atenţie sănătăţii butaşilor altoiţi obţinuţi din şcoala de viţe. Aceştia trebuie să fie obţinuţi din altoi şi portaltoi sănătoşi, pentru a se preveni posibilitatea răspîndirii bolilor virotice, micoplasmozelor sau a cancerului.

Se vor efectua toate lucrările agrotehnice prevăzute în tehnologia culturii viţei de vie (plantaţii tinere sau pe rod), dîndu-se importanţa cuvenită arăturilor adînci care au şi scopul îngropării în sol, la adîncime mai mare, a frunzelor cu oospori de *Plasmopara viticola* pentru a micşora posibilităţile de infecţie sau contaminare primară în primăvară, cu mană.

Scanned with OKEN Scanner

Irigarea plantațiilor de viță de vie va fi făcută prin brazde nu prin aspersiune, pentru a nu favoriza atacurile de mană. Îngrășămintele se vor aplica în complex (îngrășăminte organice și N.P.K.), pentru a spori rezistența plantelor la atacul de boli.

Pentru a asigura o vigoare sporită fiecărei plante, tăierile se vor efectua în funcție de vîrstă, sol, îngrășămintele aplicate, zona viticolă, soi și distanța de plantare. În timpul perioadei de vegetație lucrările în verde se execută la timp și de calitate (legat, ciupit, copilit, răritul inflorescențelor, cîrnit), la fel ca și întreținerea corectă a plantației, cunoscîndu-se că îmburuienarea duce, printre altele, la sporirea higroscopicității, la crearea unui microclimat umed, extrem de propice infecțiilor cu mană, putregai cenușiu etc.

Măsuri fizico-mecanice. În cazul unui atac de antracnoză *(Elsinoe ampelina)*, putregai cenușiu *(Botryotinia fuckeliana)*, cancer *(Agrobacterium tumefaciens)* coardele, ca și ciorchinii atacați, vor fi distruși prin ardere. De asemenea, butucii virotici cît și cei atacați de putregaiul alb al rădăcinilor *(Rosellinia necatrix)*, eșcă *(Stereum hirsutum)* ș.a. vor fi scoși și distruși prin ardere, iar locul respectiv va fi dezinfectat cu sulfat de cupru praf, sulf măcinat, soluție de D.N.O.C. 2% sau alt dezinfectant de sol. În cazul ploilor cu grindină, viile se vor trata imediat cu produse cuprice sau acuprice, pentru a se împiedica infecțiile cu mană, putregai cenușiu, antracnoză sau cu alți agenți patogeni. De asemenea, se va da atenție mare combaterii moliilor strugurilor *(Cochylis* și *Eudemis)* care favorizează atacurile pe struguri cu putregai cenușiu, putregai alb, oidium etc.

Tratamente chimice. Tratamentele chimice se aplică de multe ori la „avertizare" împotriva unor boli grave (mană, putregai cenușiu, oidium), în funcție de biologia agentului patogen, condițiile climatice, cît și de fenofaza în care se găsește vița de vie.

Tratamente ce se aplică în timpul repausului vegetativ. În această perioadă (martie-aprilie) la vița de vie pe port înalt sau după dezgropare (pentru vița de vie care se îngroapă) se aplică tratamente cu substanțe concentrate, zeamă bordeleză 3% sau D.N.O.C. 1% (Selinon. Sandolin etc.).

Tratamentele de primăvară. La dezmugurire (7—10 zile), în plantațiile în care în anul precedent s-au semnalat diferite boli se vor efectua stropiri cu unul din produsele: zeamă bordeleză 0,5%, oxiclorură de cupru 0,5%, Zineb, Captan, Faltan sau Polyram combi 0,25%.

Pe măsură ce se formează lăstari cu frunze receptive la mană cît și în tot timpul perioadei de vegetație se vor aplica tratamente la avertizare cu zeamă bordeleză 0,5% sau Mancozeb (Dithane M 45), Zineb, Captan, Faltan, Difolatan, Mycodifol, în concentrație de 0,2%.

La apariția făinării se vor aplica tratamente cu sulf muiabil în concentrație de 0,4%, zeamă sulfocalcică 2%, Karathane, în concentrație de 0,1%, Mancokar, în concentrație de 0,3%, polisulfură de bariu în concentrație de 0,8%, prăfuiri cu sulf, 25—30 kg/ha sau cu produse sistemice, de tip benomyl (Benlate, Fundazol, Bavistin, Derosal) 0,1% sau pe bază de tiofanați (Topsin), în concentrație de 0,1%. Se vor utiliza amestecuri pentru a combate atît mana cît și făinarea: zeamă bordeleză 0,5% + sulf muiabil 0,4%; zeamă sulfocalcică 2% + Zineb 0,2%; zeamă sulfocalcică 2% + oxiclorură de cupru 0,5%; Captan 0,2% + sulf muiabil 0,4%; Captan 0,2% + Benomyl 0,1% ș.a. Pentru înlăturarea infecțiilor cu *Botryotinia fukeliana* (în urma ploilor cu grindină), care duce la formarea unui număr mare de conidii ce ar putea determina atacuri puternice, spre toamnă, pe

Scanned with OKEN Scanner

timp umed, odată cu intrarea în pîrgă a strugurilor, se recomandă tratamente cu Captan, Faltan, Difolatan, Mycodifol, Euparen 0,2% sau Topsin M și Topsin E 0,1%, Rovral 0,05% ș.a.

Aceste tratamente se aplică ori de cîte ori este nevoie, dar încetează cu 10—14 zile înainte de recoltare (pentru combaterea putregaiului cenușiu). În vederea limitării numărului de tratamente se recomandă complexarea lor, pentru a combate în același timp mana, făinarea și eventual, putregaiul cenușiu al strugurilor.

Capitolul 16

BOLILE PLANTELOR ORNAMENTALE

16.1. BOLILE GAROAFELOR

16.1.1. MICOZE

16.1.1.1. Rugina — *Uromyces caryophyllinus*

Simptome. Atacul de rugină se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei. Mai întîi apar lagărele de uredospori de culoare galbenă, de formă ovală sau circulară, cu diametrul de 1 mm, ce se formează în pete mici brune-gălbui. Lagărele sînt inițial acoperite de epidermă, apoi acesta se sfîșie și masa de uredospori se împrăștie în cultură, producînd noi infecții. Teleutosporii apar mai tîrziu în pustule separate, de culoare brună-negricioasă, care se formează pe frunze și pe tulpini iar organele puternic atacate se usucă (fig. 211).

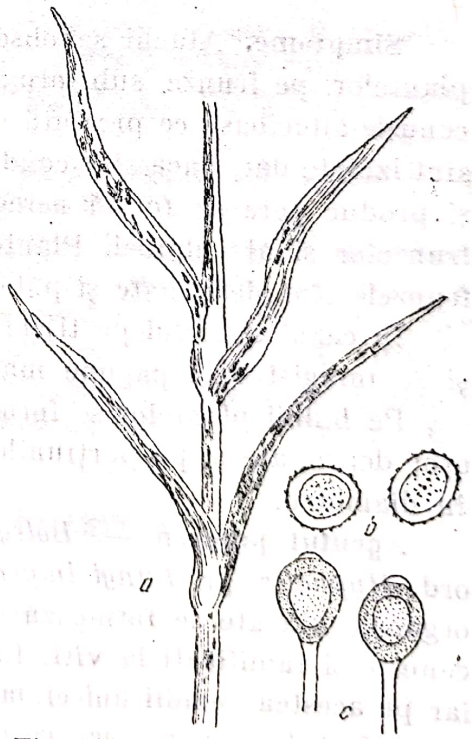


Fig. 211. Rugina garoafelor — *Uromyces caryophyllinus*:
a — plantă atacată cu lagăre de uredospori și teleutospori; *b* — uredospori; *c* — teleutospori (după Vera Bontea).

Agentul patogen — *Uromyces caryophyllinus* (Schrank) Wint., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o specie heteroică, macrociclică, picnidiile și ecidiile se formează pe *Euphorbia segueriana* Neck., iar uredosporii și teleutosporii pe specii de *Dianthus* și alte *Caryophyllaceae*. Uredosporii sînt de formă sferică sau eliptică, unicelulari, de culoare brună și au 21—31 × 18—25 μ.

Teleutosporii sînt sferici sau elipsoidali, cu membrana groasă, brună-castanie și măsoară 23—24 × 17—23 μ. Infecțiile se produc în perioade de umezeală și la temperaturi ce depășesc 10°C. Atacul poate avea loc atît în cîmp, datorită inoculului care se găsește pe numeroase gazde din flora spontană, cît și în sere.

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. La plantare se recomandă folosirea de material sănătos. Tratamentele cu fungicide se aplică din două în două săptămîni cu Mancozeb 0,2%, Maneb 0,5% sau zeamă bordeleză 0,5% bine neutralizată.

16.2. BOLILE GLADIOLELOR

16.2.1. BACTERIOZE

16.2.1.1. Rîia tuberculilor — *Pseudomonas marginata*

Boala a fost studiată la noi în țară de M. Nägler, fiind observată în afară de gladiole și la stînjenel, garoafe și fresia.

Combatere. Se recomandă să se evite plantarea gladiolelor în terenurile umede, reci și compacte care favorizează atacul și să se planteze numai material sănătos. Să se dezinfecteze tuberobulbii cu formalină 1% timp de 1—2 ore sau cu sublimat corosiv 1‰. În timpul vegetației vor fi îndepărtate plantele cu simptome din cultura de gladiole.

16.3. BOLILE LALELELOR

16.3.1. MICOZE

16.3.1.1. Mucegaiul cenușiu — *Botrytis tulipae*

Simptome. Atacul se observă încă din primele stadii de dezvoltare a plantelor, pe frunze, sub forma unor pete mici, rotunde sau ovale, de culoare cenușie-albicioasă ce prezintă o margine de culoare mai închisă. Aceste pete sînt izolate dar, dacă sînt condiții de umiditate în exces, ele devin confluente și produc pete de formă neregulată care cuprind porțiuni mari din limbul frunzelor și al tulpinei. Plantele atacate au o creștere mai încetinită, iar frunzele sînt deformate și pătate.

În cazul atacului pe tijele florifere, se poate produce frîngerea acestora și se înregistrează pagube mari.

Pe bulbii plantelor se formează pete circulare, de culoare galben-brună, ușor deprimate și pe porțiunile atacate apar scleroți mici, negri, de 1—2 cm în diametru.

Agentul patogen — *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind., fam. *Mucedinaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Pe miceliul vegetativ ce acoperă inițial organele atacate se formează conidioforii, care sînt, lungi, septați, de culoare cenușie și ramificați la vîrf. La vîrful ramificațiilor se formează sterigme, iar pe acestea conidii unicelulare, ovale dispuse sub formă de ciorchine.

Infecțiile se permanentizează prin scleroții rămași în resturile de plante atacate, sau se transmit odată cu bulbii infectați.

Timpul umed și răcoros este favorabil infecțiunii iar temperatura peste 24°C împiedică formarea miceliului (fig. 212).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Se recomandă să se planteze numai bulbi sănătoşi şi trataţi cu o soluţie de Captan 0,25%—0,4% prin îmbăiere timp de 2—3 ore. Tratamentele foliare se fac în interval de 10—15 zile, cu produse pe bază de Captan sau Thiram. Se va evita rănirea la recoltare a bulbilor, iar resturile vegetale trebuie arse după încheierea culturii.

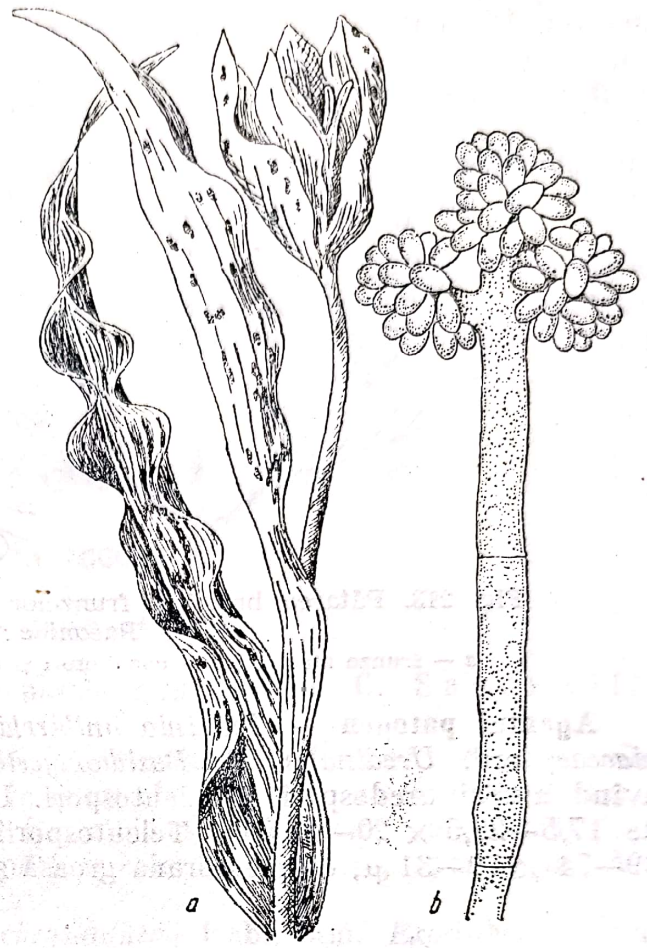


Fig. 212. Mucegaiul cenuşiu al lalelelor — *Botrytis tulipae :*
a — plantă atacată ; *b* — conidiofor şi conidii (după Rădulescu şi Docea).

16.4. BOLILE BUJORULUI

16.4.1. MICOZE

16.4.1.1. Pătarea brună a frunzelor — *Cladosporium paeoniae*

Simptome. Atacul apare pe marginea limbului frunzelor sub formă de pete ovale, de culoare cafenie, delimitate de un halou roşu-închis. Petele se măresc şi pot să cuprindă porţiuni mari din frunză ; pe suprafaţa lor apare un puf cenuşiu-negricios format din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen — *Cladosporium paeoniae* Pass., fam. *Dematiaceae*, ord. *Hyphales*, gr. *Fungi imperfecti*. Conidioforii sînt scurţi, cilindrici, grupaţi, iar pe aceştia se formează conidii ovale, fusiforme sau cilindrice, unicelulare sau pluricelulare, de culoare galbenă-brună, de 10—18 × 5—6 μ (fig. 213).

Combatere. Se recomandă rărirea tufelor, pentru o mai bună aerare şi tratamente cu zeamă bordeleză 0,75%, Zineb 0,3—0,4% sau Captan 0,2%.

16.5. BOLILE LA GURA-LEULUI

16.5.1. MICOZE

16.5.1.1. Rugina — *Puccinia anthirrhini*

Simptome. Atacul se manifestă pe faţa inferioară a frunzelor, pe tulpini, bracteele florale şi chiar pe capsule, sub forma unor pustule de culoare brună, înconjurate de un brîu galben. Plantele se usucă, rămîn cu talie mică şi înfloresc puţin şi neregulat.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 213. Pătarea brună a frunzelor de bujor — *Cladosporium Paeoniae :*
a — frunze atacate ; *b* — conidiofori și conidii (după E. Docea).

Agentul patogen — *Puccinia anthirrhini* Dietl. et Hedw., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Este o ciupercă hemiciclică avînd numai uredospori și teleutospori. Uredosporii sînt ovali sau sferici, de 17,5—22,5 × 20—27,5 μ. Teleutosporii sînt bicelulari, pedunculați, de 39—74 × 19—31 μ, cu membrana groasă și brună.

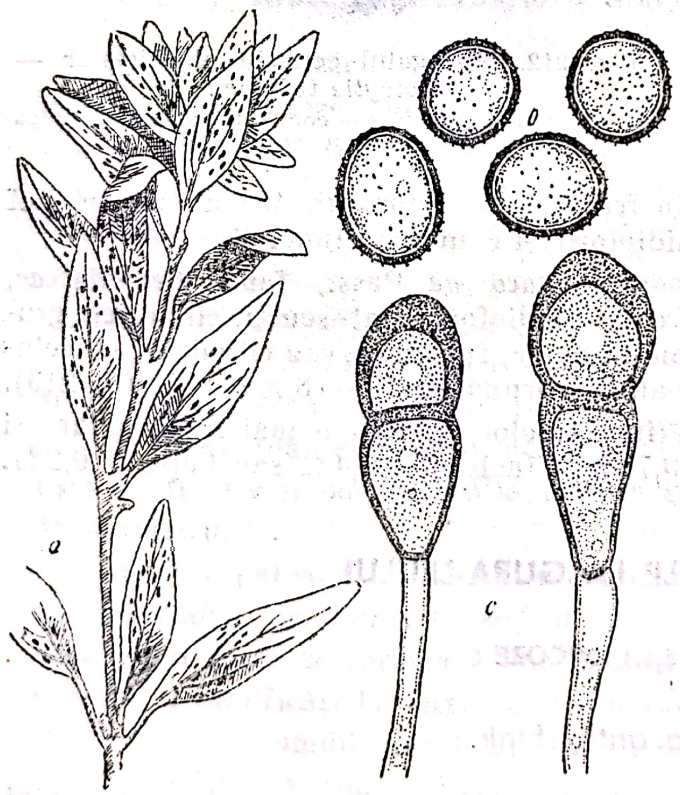


Fig. 214. Rugina la gura-leului — *Puccinia anthirrhini :*
a — plantă atacată ; *b* — uredospori ; *c* — teleutospori (după Rădulescu, Docea și Severin).

Infecția se datorește rezervei de teleutospori din sol, care rezistă peste iarnă iar în cursul perioadei de vegetație se propagă prin uredospori (fig. 214).

Combatere. Se recomandă arderea resturilor după uscarea plantelor, pentru a micșora rezerva de teleutospori ; se aplică tratamente cu sulf pulbere și produse pe bază de Zineb, Maneb, Mancozeb.

16.6. BOLILE LA OCHIUL-BOULUI

16.6.1. MICOZE

16.6.1.1. Pătarea brună a frunzelor — *Septoria callistephi*

Ciuperca a fost pentru prima dată descoperită și studiată la noi în țară de C. Sandu-Ville.

Simptome. Atacul se manifestă pe limbul şi peţiolul frunzelor pe care apar pete colţuroase, de culoare brună-roşcată, de 3—4 mm. Petele sînt obişnuit izolate, dar în condiţii favorabile de umezeală conflluează şi dau pete mai mari, care produc uscarea frunzelor. În dreptul petelor se observă pe faţa superioară puncte mici, negre, care sînt picnidiile ciupercii.

Agentul patogen — *Septoria callistephi* Gloyer, fam. *Sphaeropsidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile sferice conţin picnospori filiformi, drepţi, de 28—42 × 1—1,5 μ.

Combatere. Se recomandă arderea resturilor de plante după încheierea ciclului plantei-gazdă; de asemenea, să se aplice în perioadele de vegetaţie tratamente cu Zineb 0,3%, Maneb 0,3%, Mancozeb 0,2%, Captan 0,2% sau cu produse cuprice, ca zeamă bordeleză 0,5%.

16.7. BOLILE CRIZANTEMELOR

16.7.1. MICOZE

16.7.1.1. Făinarea — *Oidium chrysanthemi*

A fost pentru prima dată semnalată în ţară de C. Sandu-Ville (1952).

Simptome. Boala se manifestă către toamnă, înainte de începerea înfloritului, atît la plantele cultivate în cîmp cît şi la cele din sere. Pe frunze şi pe tulpini se formează un miceliu fin, albicios, care devine pulverulent după formarea conidiilor. Frunzele capătă o coloraţie violacee, apoi se usucă şi înflorirea normală este împiedicată.

Agentul patogen — *Oidium chrysanthemi* Rab., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Erysiphales*, cl. *Ascomycetes*. Conidiile sînt de formă ovală, dispuse în lanţuri şi au dimensiunile de 40—50 × 20—25 μ. Pînă în prezent nu se cunoaşte forma cu peritecii, iar permanentizarea se face sub formă de miceliu de rezistenţă, pe plante.

Combatere. Se iau măsuri de igienă culturală şi se aplică tratamente în perioada de vegetaţie cu sulf muiabil 0,4%, sulf pulbere sau Karathan 0,1%.

16.8. BOLILE STÎNJENELULUI

16.8.1. MICOZE

16.8.1.1. Rugina — *Puccinia iridis*

Simptome. Atacul de rugină se manifestă sub forma unor pustule pulverulente, de culoare brun-deschisă, alungite în sensul nervurilor. Pustulele cu teleutospori apar către sfîrşitul verii, sînt de culoare brună-negricioasă şi iniţial acoperite de epidermă.

Agentul patogen — *Puccinia iridis* (D.C.) Wallr., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomycetes*. Faza cu picnidii şi ecidii nu se cunoaşte la noi în ţară. Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali, de 18—37 × 16—27 μ, galbeni-brunii. Teleutosporii sînt bicelulari, de 30—52 × 14—22 μ, bruni şi pedicelaţi.

Transmiterea în timpul perioadei de vegetaţie cît şi de la un an la altul se face prin uredospori, deoarece se pare că teleutosporii nu au un rol bine stabilit (fig. 215).

Scanned with OKEN Scanner

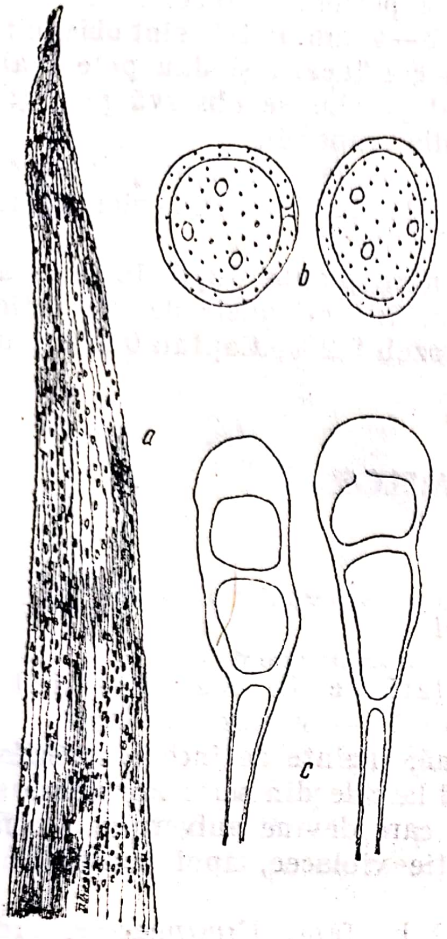


Fig. 215. Rugina stînjenelului — *Puccinia iridis* :
a — frunză atacată cu lagăre de uredospori şi teleutospori ; *b* — uredospori ; *c* — teleutospori (după Tr. Săvulescu).

Combatere. Se recomandă ca toamna să se cosească plantele şi să se ardă pentru a distruge rezerva de inocul. În timpul perioadei de vegetaţie se aplică tratamente chimice cu Zineb 0,4% sau cu sulf muiabil 0,4% şi prăfuiri cu sulf. Tufele se vor rări pentru o mai bună aerisire şi îndepărtare a excesului de umiditate.

16.9. BOLILE LA YUCCA

16.9.1. MICOZE

16.9.1.1. Pătarea frunzelor – *Coniothyrium concentricum*

Simptome. Atacul se manifestă în special pe frunzele mai bătrîne, pe suprafaţa cărora apar pete circulare sau de forma eliptică, orientate în sensul nervurilor. Lungimea petelor este de 1—2 cm şi laţimea de 0,5—1 cm. Petele sînt în centru de culoare brună-cenuşie, iar la periferie înconjurate de un halou brun-închis. În centrul petei mai deschise se formează numeroase puncte mici negre, care sînt picnidiile ciupercii, dispuse uneori în cercuri concentrice.

Agentul patogen — *Coniothyrium concentricum* (Desm.) Sacc., fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Fungi imperfecti*. Picnidiile cufundate în substrat sînt sferice, cu un perete brun destul de gros şi conţin picnospori unicelulari, ovali şi bruni, de 6—10 × 4—6 μ. Ciuperca mai atacă plantele de agave şi dracena (fig. 216).

Combatere. Se recomandă ca toamna să se adune frunzele atacate şi să se ardă. În cursul perioadei de vegetaţie trebuie să se aplice tratamente cu zeamă bordeleză, în concentraţie de 0,75—1%, cu Zineb 0,3% sau Captan 0,3%.

16.10. BOLILE DALIEI

16.10.1. VIROZE

16.10.1.1. Mozaicul – *Marmor dahliae şi Dahlia virus 1*

Simptome. Pe frunze apar pete clorotice, de formă neregulată, dar mai ales dispuse de-a lungul nervurilor. Ţesuturile frunzelor prezintă unele deformări, încreţiri şi îngroşări ale limbului. Plantele au o creştere încetinită,

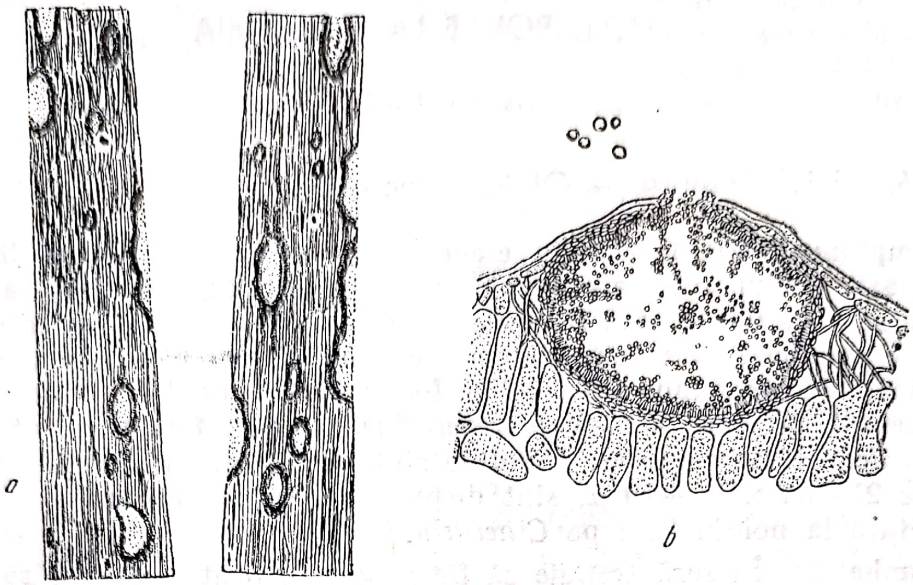


Fig. 216. Pătarea frunzelor de *Yucca* — *Coniothyrium concentricum* :
a — frunze atacate ; *b* — secțiune prin picnidie de *Coniothyrium concentricum* cu picnospori (după E. Rădulescu).

ramificația este mai accentuată și formează mai puține flori, care sînt deformate, mici și decolorate.

Agentul patogen — *Dahlia virus 1* Smith este un virus ce atacă și alte plante din fam. *Compositae*. Virusul se transmite prin aphide ca *Brachycaudus helichrysi* și *Doralis fabae* (fig. 217).

Combatere. La plantare se vor folosi numai rizomi sănătoși, proveniți de la plante verificate. De asemenea, trebuie să se efectueze combaterea vectorilor cu insecticide.

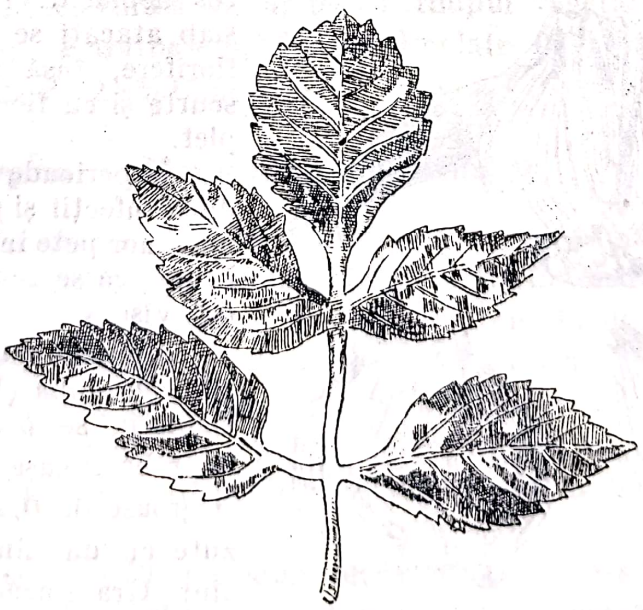


Fig. 217. Mozaicul daliei — *Dahlia virus* : frunză atacată (original).

Scanned with OKEN Scanner

16.11. BOLILE LA CINERARIA

16.11.1. MICOZE

16.11.1.1. Făinarea — *Oidium cinerariae*

Simptome. Plantele atacate se acoperă cu pete albe, formate din miceliul ectoparazit al ciupercii, care ocupă cu timpul întreaga suprafaţă a frunzelor. Limbul se brunifică şi apoi frunzele se veştejesc şi se usucă. Plantele atacate puternic produc flori la care bobocii nu se mai deschid. Boala este foarte periculoasă în sere, unde are condiţii foarte favorabile de dezvoltare.

Agentul patogen — *Oidium cinerariae* Diecht., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Erysiphales*, cl. *Ascomycetes*. Conidiile sînt cilindrice, cu capetele uşor rotunjite, de 21—34 × 11—19 μ, sînt dispuse în lanţuri. Forma cu peritecii nu este citată la noi în ţară pe *Cineraria*.

Combatere. În seră trebuie să fie asigurată o atmosferă fără exces de umiditate şi o temperatură în jur de 8°C. La apariţia atacului se recomandă tratarea cu Karathan 0,1% sau cu sulf muiabil 0,4%.

16.12. BOLILE ZAMBILELOR

16.12.1. BACTERIOZE

16.12.1.1. Putregaiul galben al bulbilor — *Xanthomonas hyacinthi*

Simptome. Boala apare pe bulbi, în interiorul cărora se formează zone de ţesut descompus, de culoare galben-brună; această descompunere avansează către baza bulbului cît şi spre partea superioară. Vasele conducătoare din bulbii bolnavi sînt obstruate cu un mucilagiu de culoare galbenă, iar ţesuturile putrezite exală un miros neplăcut. Din bulbii foarte slab atacaţi se pot produce tije florifere, însă acestea sînt mai scurte şi cu flori deschise incomplet.

Fig. 218. Putregaiul bulbilor de zambile — *Xanthomonas hyacinthi*: bulbi atacaţi (după Tr. Săvulescu).

În perioade umede se pot produce infecţii şi pe frunze, sub forma unor pete iniţial galbene, apoi brune, ce se acoperă cu un exsudat vîscos.

Agentul patogen — *Xanthomonas hyacianthi* (Wakker) Dowson. Bacteria se prezintă sub forma unor bastonaşe lungi de 1,4—2,6 μ şi groase de 0,4—0,6 μ, prevăzute cu un singur cil polar şi sînt Gram-negative. Boala se transmite prin bulbii atacaţi şi prin sol (fig. 218).

Scanned with OKEN Scanner

Combatere. Se recomandă plantarea bulbilor sănătoşi şi sortaţi, prin menţinerea la temperatura de 28—30°C, ca boala să se evidenţieze mai repede. Se recomandă dezinfectarea bulbilor cu zeamă bordeleză 1% timp de 5 minute şi respectarea unei rotaţii de 3—4 ani în terenurile contaminate.

16.13. BOLILE TRANDAFIRULUI

16.13.1. MICOZE

16.13.1.1. Făinarea — *Sphaerotheca pannosa var. rosae*

Simptome. Atacul cuprinde toate organele aeriene ale plantei. Cel mai adesea boala se manifestă pe frunze, sub forma unei pîsle foarte fine formată din miceliul ectoparazit al ciupercii sub care ţesuturile frunzei se brunifică, iar mai tîrziu foliolele se usucă şi cad. Pe lăstarii tineri se formează, de asemenea, o pîslă albă de miceliu, care îi împiedică să mai crească şi să se lignifice, fapt care îi face mai sensibili la gerurile de peste iarnă.

La unele soiuri, de exemplu la Crimson Rambler, atacul se produce pe pedunculul şi receptacolul floral, din care cauză bobocii nu se mai deschid, se brunifică şi cad de timpuriu.

Agentul patogen — *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév. var. *rosae* Woron., fam. *Erysiphaceae*, ord. *Erysiphales*, cl. *Ascomycetes*. Miceliul ciupercii trăieşte ectoparazit şi pe acesta se formează conidiile de formă elipsoidală, ce măsoară 23—29 × 14—19 μ şi sînt dispuse în lanţuri. Cleistoteciile, rar întîlnite în ţara noastră, sînt sferice, de 75—115 μ în diametru, cu apendici simpli, dispuşi radiar. Ascele au 72—86 × 60—70 μ, sînt de formă ovoidă şi conţin cîte 8 ascospori, de 20—27 × 12—15 μ.

Ciuperca iernează în mugurii de pe ramuri ca miceliu de rezistenţă (fig. 219).

Combatere. Se recomandă să se îndepărteze lăstarii atacaţi cu ocazia lucrărilor de igienă culturală. Se aplică în timpul vegetaţiei tratamente cu sulf muiabil 0,4%, Karathan 0,1% sau Benlate 0,06%; tratamentele se repetă la intervale de 2 săptămîni.

16.13.1.2. Rugina — *Phragmidium mucronatum*

Simptome. Primăvara apar pe ramurile tinere, pe frunze şi peţiolul acestora, precum şi pe pedunculii florali, ecidiile de tip *Caeoma*. Acestea au o culoare portocalie, sînt pulverulente şi pînă la 1 cm în diametru. Ceva mai tîrziu, apar lagărele de uredospori pe faţa inferioară a frunzelor, sub formă de pustule mici, de 1—2 mm şi de culoare galbenă. Din această cauză limbul frunzelor atacate se îngălbeneşte pe faţa superioară şi multe foliole se usucă şi cad. Către toamnă apar, tot pe faţa inferioară a frunzelor, şi lagărele negre de teleutospori.

Agentul patogen — *Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schlecht., fam. *Pucciniaceae*, ord. *Uredinales*, cl. *Basidiomicetes*. Ciuperca este autoică şi macrociclică. Ecidiile de tip *Caeoma* sînt mari, portocalii şi pulverulente,

Scanned with OKEN Scanner

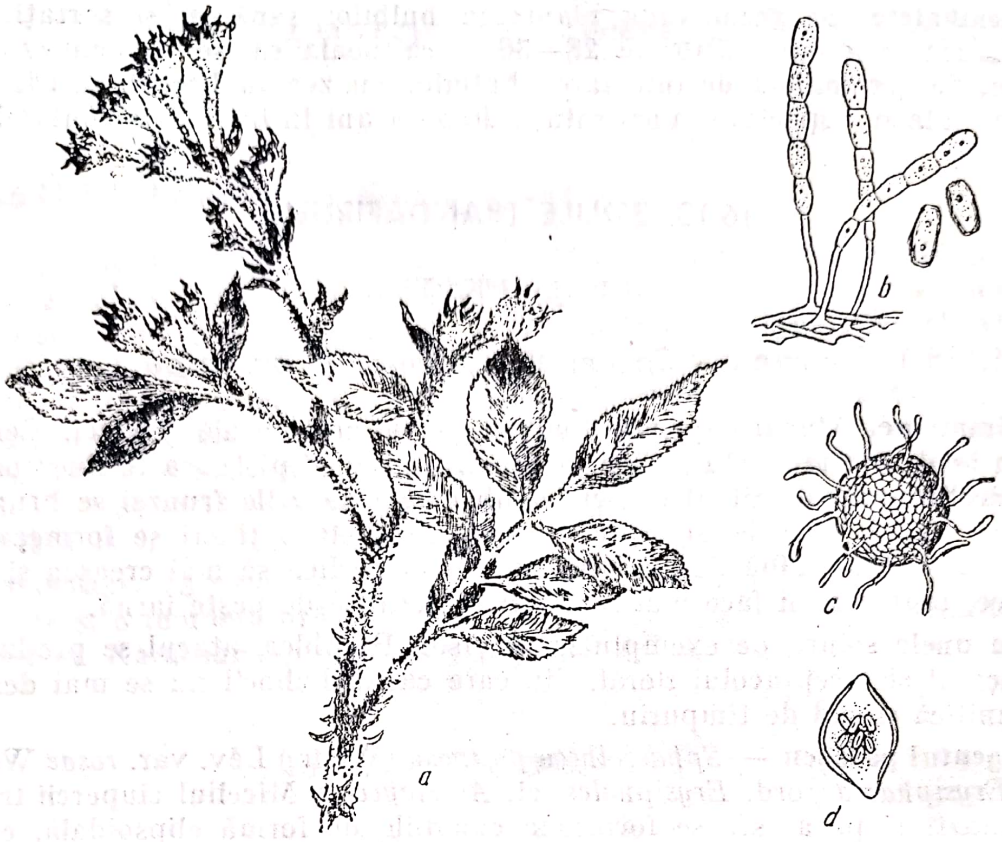


Fig. 219. Făinarea trandafirului : *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* :
a — plantă atacată ; *b* — conidii de tip oidium ; *c* — peritecie cu asce ; *d* — ascospori (după Ferraris).

prevăzute de jur împrejur cu parafize. Ecidiosporii sferici sau elipsoidal au 20—28 × 18—21 μ. Uredosporii sferici sau ovali au 20—28 × 16—21 μ. iar membrana lor este verucoasă. Teleutosporii sînt negri, pedunculați, pluricelulari, cilindrici sau fusiformi și măsoară 65—110 × 25—40 μ. Ciuperca iernează ca miceliu în ramurile tinere și invadează primăvara mugurii (fig. 220).

Combatere. Se recomandă curățirea ramurilor uscate și a celor atacate și arderea lor. Se aplică tratamente chimice cu un amestec de sulf muiabil și Zineb sau zeamă bordeleză, Polyram combi și alte produse.

16.14. BOLILE LILIACULUI

16.14.1. BACTERIOZE

16.14.1.1. Bacterioza — *Pseudomonas syringae*

Simptome. Atacul apare atît pe liliacul pus la forțat în sere, cît și în natură, pe ramuri, tulpini și pe frunze. Pe tulpini se observă pete brune, ce se extind mai ales pe timp umed și pot cuprinde de jur împrejur lăstarii, care, în acest caz, se veștejesc și se încovoaie. Pe frunze se produc pete de formă neregulată, delimitate, care în caz de atac grav pot ocupa toată suprafața limbului. Uneori apar, de-a lungul nervurilor principale, dungi negricioase. Inflorescențele atacate se veștejesc și se brunifică.

Scanned with OKEN Scanner

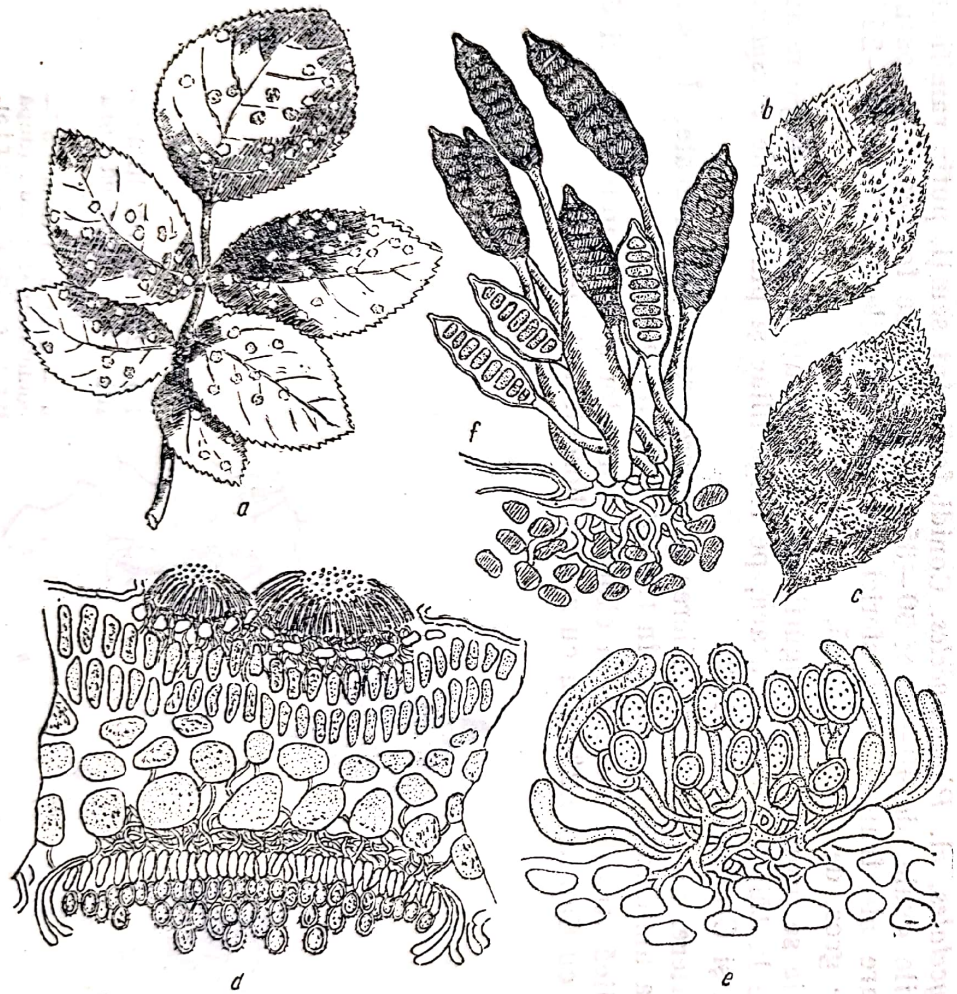


Fig. 220. Rugina trandafirului — *Phragmidium mucronatum* :
a — ecidii pe frunze ; *b* — lagăre de uredospori pe frunze ; *c* — secțiune prin frunză cu picnidii și ecidii ; *d* — lagăr de uredospori cu parafize ; *e* — lagăr de teleutospori (după Tr. Săvulescu).

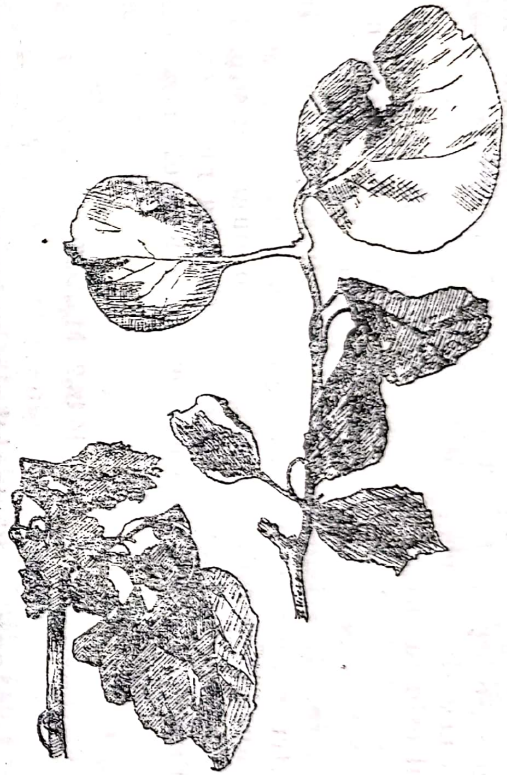


Fig. 221. Bacterioza liliacului — *Pseudomonas syringae* :
atac pe frunze și lăstari

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen — *Pseudomonas syringae* van Hall. Bacteria are formă de bastonaşe, măsoară 1,5—3 × 0,75—1,5 μ, prezintă 1—2 flageli polari, este Gram-negativă şi necapsulată.

Atacul este favorizat de umiditatea atmosferică şi de temperatură, ridicată precum şi de îngrăşăminte pe bază de azot administrate în exces. Răspîndirea bolii se face prin butaşi şi altoii infectaţi (fig. 221).

Combatere. Materialul ce se introduce în sere la forţat trebuie să fie verificat pentru a nu fi atacat. În timpul forţării, în sere se menţine o umiditate şi temperatură potrivite şi se face o bună aerisire. Ramurile atacate vor fi permanent îndepărtate şi arse, pentru a nu se extinde boala. Se va evita fertilizarea cu îngrăşăminte pe bază de azot în exces.

16.14.2. MICOZE

16.14.2.1. Mana — *Phytophthora syringae*

Simptome. Atacul se manifestă pe ramuri, muguri, frunze şi inflorescenţele de liliac. Mugurii nu se mai deschid, iar inflorescenţele se brunifică şi se usucă. Pe scoarţa ramurilor apar pete brune, care dacă înconjură ramura şi fac ca aceasta să se veştejească şi să se usuce.

Pe frunze se formează pete, la început galbene, care devin mai tîrziu negricioase şi prezintă pe faţa lor inferioară un puf albicios, format din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen — *Phytophthora syringae* Kleb., fam. *Peronosporaceae*, ord. *Oomycetales*, cl. *Phycomycetes*. Conidioforii sînt scurţi, puţin ramificaţi, iar conidiile ovale, de 40—70 × 30—35 μ. Oosporii se formează în spaţiile intercelulare ale frunzei, sînt sferici, au dimensiunile 18—36 × 17—25 μ şi peretele gros, de culoare brună.

Infecţia se propagă din mugurii atacaţi şi căzuţi pe sol sau de pe ramurile căzute la tăieri. Ciuperca atacă, pe lîngă liliac şi plantele de *Forsythia*, *Jasminum* şi *Crataegus* (fig. 222).

Combatere. Se recomandă tăierea şi arderea ramurilor atacate. În sere se va evita umiditatea excesivă în timpul forţării liliacului.

Se aplică stropiri toamna, la căderea frunzelor şi în timpul perioadei de vegetaţie, cu Captan 0,2% sau cu zeamă bordeleză 0,75—1%.

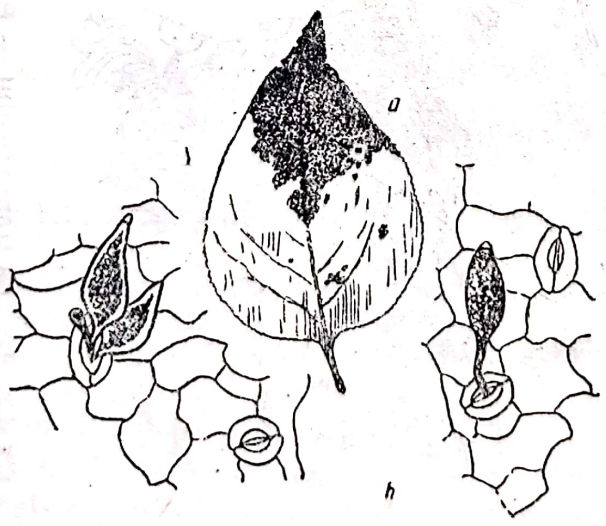


Fig. 222. Mana liliacului — *Phytophthora syringae*:
a — atac pe frunză; *b* — conidiofori şi conidii (după Bruye, din Ferraris).

Scanned with OKEN Scanner

16.15. COMPLEXUL MĂSURILOR DE PROTECȚIE A PLANTELOR ORNAMENTALE ÎMPOTRIVA BOLILOR

Condițiie deosebite în care se cultivă plantele ornamentale favorizează răspîndirea agenților patogeni și producerea de pierderi uneori însemnate. În cazul culturilor de plante ornamentale în seră se impun cele mai riguroase măsuri de dezinfecție înainte de înființarea culturii, precum și tratamentele specifice în timpul perioadei de vegetație.

În condiții naturale este bine, pe cît posibil, să se aleagă locul de plantare în așa fel încît să fie favorabil dezvoltării normale a plantelor.

Sămînța sau materialul de plantat trebuie să provină de la plante sau culturi sănătoase întreținute cu grijă, sub raportul tratamantelor fitosanitare. În unele cazuri, la semințele de plante ornamentale, la bulbi sau părți de plante, se recomandă, în prealabil, tratamente cu diferite fungicide pentru dezinfectarea acestora.

La culturile multianuale se recomandă curățirea porțiunilor de plante atacate și care trebuie arse, pentru a diminua sursa de infecție.

La majoritatea plantelor ornamentale se pot aplica tratamente cu fungicide, în vederea prevenirii unor atacuri puternice. Este recomandabil ca aceste tratamente să se facă de timpuriu, înainte de înflorit și să se utilizeze produse lipsite de fitotoxicitate, pentru a se evita pătarea florilor, stînjenirea polenizării etc.

Scanned with OKEN Scanner

BIBLIOGRAFIE

Baicu, T., Alexandri, Al., Gheorghiu Eftimia. *Combaterea făinării la măr* **Podosphaera leucotricha** *(Ell. et Ev.) Salm. cu diferite produse fungicide.* În „Analele I.C.P.P.", vol. VI, București, 1968.

Baicu, T. *Îndrumător pentru folosirea pesticidelor.* Editura Ceres, București, 1979.

Baicu, T., Săvescu, A. *Combaterea integrată a bolilor și dăunătorilor plantelor agricole.* Editura Ceres, 1978.

Baicu, T., Diaconu, V., Bobeș, I., Florea, N., Rotaru, V., Răşcănescu, M., Goga, N. *Tratarea semințelor de cereale împotriva bolilor și dăunătorilor.* În: „Producția vegetală. Cereale și plante tehnice", nr. 9, 1980.

Batts, C. C. V. *Observation on the infection of wheat by loose smut —* **Ustilago tritici** *(Pers.) Jens.* Trans. brit. myc. Soc., 38, 1955.

Bececescu, D. *Un caz nou de coexistență a speciilor de ustilaginale parazite pe plantele de orz.* În: „Studii și cercetări de biologie", seria Botanică, tom. 17, nr. 1, 1965.

Bobeș, I. *Efectul tratamentului cu raze Röntgen asupra semințelor de grîu și orz infectate cu* **Ustilago tritici** *(Pers.) Jens.* și **Ustilago nuda** *(Jens.) Rostr.* În: „Studii și cercetări agronomice", Cluj-Napoca, vol. XIV, 1963.

Bobeș, I. *Studiul rezistenței unui sortiment de orz de toamnă la tăciunele zburător —* **Ustilago nuda** *(Jens.) Rostr.* În: „Lucrări științifice", seria Agricultură, Inst. agr. Cluj-Napoca, vol. XXIII—XXIV, 1967—1968.

Bobeș, I. Sfetcu, L., *Rinchosporioza orzului —* **Rhynchosporium secalis** *o boală gravă, recent semnalată în țara noastră.* În: „Probleme de protecția plantelor", vol. VI, nr. 1, 1978.

Bobeș, I., Persecă, E. *Rezultate experimentale privind îmbunătățirea metodelor de combatere a tăciunelui zburător comun —* **Ustilago nuda** *la orz.* În: „Lucrări științifice", Institutul agronomic Cluj-Napoca, 1965.

Bobeș, I. *Atlas de patologie vegetală.* Institutul agronomic Cluj-Napoca, 1974.

Bontea, V. *Ciuperci parazite și saprofite din România.* Editura Academiei, București, 1953.

Bontea, V., Abraham, B. *Contribuții la studiul combaterii manei hameiului produsă de ciuperca* **Pseudoperonospora humuli** *(Myiab. et Takahashi) Wilson.* În: „Studii și cercetări de biologie", seria Botanică, 19, 4, 1967.

Bontea, V., Munteanu, I. *Contribuții la studiul biologiei și combaterii speciei* **Helminthosporium gramineum,** *parazită pe orz.* În: „Studii și cercetări de biologie", seria Botanică, tom. 21, nr. 1, 1969.

Bos, L. *Symtoms of virus diseases in plant.* Center for Agricultural publishing and documentation, Wagenigen, Olanda, 1970.

Bucur, E., *Putregaiul bacterian al verzei.* În: „Analele I.C.A.R.", vol. XXV, București, 1958.

Coiciu, Evdochia, Racz, G. *Plante medicinale și aromatice.* Editura Academiei, București, 1962.

Comes, I. *Contribuții la cunoașterea genului* **Claviceps.** În: „Lucrări științifice", Institutul agronomic Craiova, 1957.

Comes, I. *Cercetări asupra morfologiei, biologiei și combaterii ciupercii* **Tilletia pancicii** *Bub. et Ranoj., care produce mălura orzului.* Teză de doctorat, București, 1967.

Comes, I. *Influența dozelor de fungicide în combaterea cercosporiozei sfeclei de zahăr la C.A.P. Catane — Dolj.* I.C.C.S. Brașov, 1978.

Scanned with OKEN Scanner

Lazăr, Al., Bobeș, I., Comes, I., Drăcea, Aneta, Hatman, M. *Fitopatologie.* Editura didactică și pedagogică, București, 1977.

Lazăr, Al., Hatman, M., Bobeș, I., Perju, T., Săpunaru, T., Goian, M. *Protecția plantelor.* Editura didactică și pedagogică, București, 1980.

Messiaen, C. M. *Les maladies des plantes maraîchères,* vol. I—II. Inst. Naț. de la Rech. Agr. Paris, 1963.

Mirică, I., Mirică, Afrodita. *Combaterea bolilor și dăunătorilor la vița de vie.* Edit. Ceres, București, 1976.

Modoran, I., Ioniță, C., Minoiu, N., Parnia, P., Cațavela, St. *Obținerea materialului săditor liber de viroze prin termoterapie la măr și înmulțirea lui.* În: „Lucrări științifice", I.C.P. Pitești, 1975.

Negulescu, Florica. *Specializarea fiziologică a ciupercii* **Puccinia recondita — tritici** *în România.* În: „Analele I.C.P.P.", vol. VII, 1971.

Ploaie, P. *Micoplasma și bolile proliferative la plante.* Editura Ceres, București, 1973.

Pop, I. *Virusurile și virozele plantelor.* Editura Ceres, 1975.

Pop, I. *Cercetări asupra virusurilor și virozelor viței de vie în România.* În: „Analele I.C.P.P.", vol. VI, București, 1970.

Pop, I., Coman, Tatiana, Gheorghiu, Eftimia, Moțoi, E., Apetrei, A. *Contribuții la studiul și combaterea virozelor pomilor fructiferi în România.* În: „Grădina, via și livada", nr. 8, 1967.

Pop, I., Țîrcomnicu, M., Tușa, C., Cosmin, O. *Cercetări asupra rezistenței liniilor și hibrizilor de porumb la mozaicul porumbului.* Analele I.C.P.P., vol. IV, 1966.

Popescu, V. *Contribuții la studiul putregaiului roșu al tulpinilor și știuleților de porumb produs de ciuperca* **Gibberella zeae** *(Schw.) Petch.* În: „Lucrări științifice", vol. XV, Institutul agronomic Cluj-Napoca, 1959.

Racoviță, A. *Mana tutunului* **(Peronospora tabacina Adam),** *o boală păgubitoare pentru cultura tutunului.* În: „Industria alimentară, Producția vegetală", 12, București, 1961.

Rafailă, C., Costache, M. *Îngălbenirea aurie* **(Flavescence dorée),** *o boală nouă a viței de vie în România.* În: „Analele I.C.P.P.", vol. VI, București, 1970.

Rafailă, C. și col. *Îndrumător pentru combaterea bolilor și dăunătorilor la culturile horticole.* București, 1961.

Raicu, Cristina, Stan, G., Costache, M., Mihăilescu, S. *Bolile și dăunătorii culturilor de legume protejate.* Editura Ceres, 1974.

Raicu, Cristina. *Contribuție la cunoașterea micromicetelor parazite pe plantele medicinale.* „Analele Academiei Române", nr. 11, 1961.

Raicu, Cristina, Baniță, Emilia. *Mana florii-soarelui și combaterea ei.* În: „Probleme agricole", nr. 3, 1965.

Raicu, Cristina, Mihalea, A., Păun, E. *Brunificarea inflorescențelor și înnegrirea fructelor de coriandrum.* În: „Analele I.C.C.A.", nr. 2, București, 1964.

Rădulescu, E., Bobeș, I., Perju, T. *Protecția plantelor de nutreț.* Editura Ceres, 1972.

Rădulescu, E., Docea, E. *Fitopatologie.* Editura didactică și pedagogică, București, 1967.

Rădulescu, E., Negulescu, F., Stewart, D. *Cercetări asupra specializării fiziologice a ciupercilor care produc rugina neagră la cereale și rugina brună la grîu* **(Puccinia graminis** *Erikss. și* **Puccinia recondita** *Rob. et Desm.) în România.* În: „Analele Secției de protecția plantelor", vol. III, 1965.

Rădulescu, E., Rafailă, C. și col. *Tratat de fitopatologie agricolă.* vol. I, II, III, IV. Editura Academiei, 1967—1972.

Rădulescu, E., Negru, A., Docea, E. *Septoriozele din România.* Editura Ceres, București, 1973.

Scanned with OKEN Scanner

Coli de tipar 28,500. Planșe 1.
B.T. 17.07.1982. Format 16/70×100
Apărut 1982.

I. P. „Oltenia" Craiova
Str. M. Viteazul, nr. 4
Republica Socialistă România
Plan 9249/113/1982

Lei 44

Scanned with OKEN Scanner